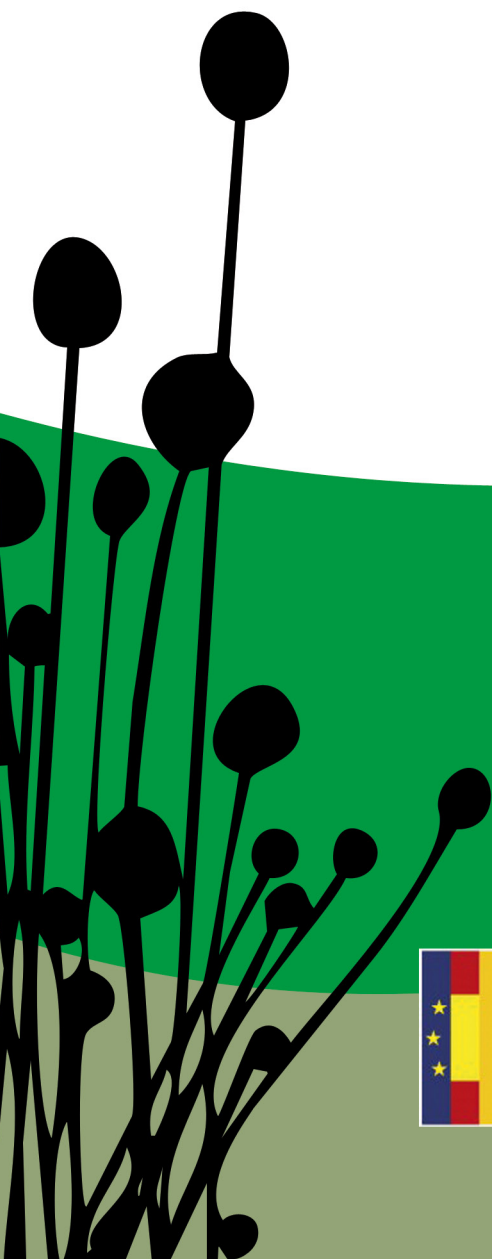


# 2021

## Informe de las resistencias antimicrobianas en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos en 2021



Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

# 2021

# Informe de las resistencias antimicrobianas en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos en 2021



Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.



**Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente**

Edita:

© Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Secretaría General Técnica

Centro de Publicaciones

**Distribución y venta:**

Paseo de la Infanta Isabel, 1

28014 Madrid

Teléfono: 91 347 55 41

Fax: 91 347 57 22

**Diseño y maquetación:**

Onduev - Autoridad de Comunicación Visual

Tienda virtual: [www.mapama.es](http://www.mapama.es)

[centropublicaciones@mapama.es](mailto:centropublicaciones@mapama.es)

**Impresión y encuadernación:**

Talleres del Centro de Publicaciones del MAPAMA

NIPO: 003-20-060-5



# Índice

## Introducción 7

## 1 Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp 13

### Introducción 13

#### 1.1. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* de origen humano 13

##### 1.1.1.- Datos agregados *Salmonella* spp 13

##### 1.1.2.- *Salmonella* Enteritidis 19

##### 1.1.3.- *Salmonella* Typhimurium 21

##### 1.1.4.- *Salmonella* Typhimurium 1,4,[5],12:i:- 23

##### 1.1.5.- *Salmonella* Infantis 25

#### 1.2. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp procedente de alimentos 27

##### 1.2.1.- Canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año 27

#### 1.3. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp de origen animal 27

##### 1.3.1.- Cerdos de engorde 27

##### 1.3.2.- Bovinos menores de un año de edad 29

#### 1.4. Resumen 33

## 2 Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* 33

### Introducción 33

#### 2.1. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* de origen humano 33

##### 2.1.1.- *Campylobacter jejuni* 33

##### 2.1.2.- *Campylobacter coli* 37

#### 2.2. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* spp procedentes de alimentos 39

##### 2.2.1.- Canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año de edad 39

#### 2.3. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* spp de origen animal 40

##### 2.3.1.- Cerdos de engorde 40

##### 2.3.2.- Bovinos menores de un año de edad 43

#### 2.4. Resumen 49

## 3 Resistencias antimicrobianas en el indicador comensal *E. coli* 49

### Introducción 49

#### 3.1. Resistencias antimicrobianas en *E. coli* procedente de alimentos 49

#### 3.2. Resistencias antimicrobianas en *E. coli* resistente procedentes de animales 49

##### 3.2.1. Cerdos de engorde 49

##### 3.2.2. Bovinos menores de un año de edad 53

##### 3.2.3. Resumen 55

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

#### 4 Resistencias a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en *E. coli* y *Salmonella* spp 56

##### Introducción 56

##### 4.1. Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en aislados de *Salmonella* spp 57

###### 4.1.1.- *Salmonella* spp de origen humano 58

###### 4.1.2.- *Salmonella* spp procedentes de alimentos y animales 58

##### 4.2. Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en aislados de *E. coli* indicadores 58

###### 4.2.1.- *E. coli* indicadores procedentes de cerdos de engorde 58

###### 4.2.2.- *E. coli* indicadores procedentes de bovinos menores de un año de edad 58

##### 4.3. Seguimiento específico de *E. coli* productora de ESBL, AmpC o carbapenemasas 59

###### 4.3.1.- Muestras procedentes de carne de cerdos de engorde 59

###### 4.3.2.- Muestras procedentes de cerdos de engorde 60

###### 4.3.3.- Muestras procedentes de carne de bovinos menores de un año de edad 61

###### 4.3.4.- Muestras procedentes de bovinos menores de un año de edad 62

##### 4.4. Resumen 63

##### Bibliografía 64

# Introducción

La resistencia antimicrobiana es un proceso que se conoce desde hace muchos años y que da lugar a que ciertas bacterias sean insensibles a la acción de determinados antibióticos. Una de las principales causas de este problema es la utilización, de forma abusiva o inadecuada, de los mismos fármacos en medicina humana y en veterinaria, para el tratamiento de las enfermedades infecciosas. Con los años, esta práctica ha originado la aparición de clones de bacterias que, mediante procesos genéticos, han desarrollado la capacidad de resistir o anular el efecto de los antibióticos sobre ellas, lo que da lugar a fallos en los tratamientos de las enfermedades.

Cuando la resistencia aparece en una cepa bacteriana zoonótica, el problema toma una mayor dimensión, puesto que puede poner en peligro la efectividad de los tratamientos de las infecciones en el ser humano.

Asimismo, la presencia de resistencia antimicrobiana en la flora bacteriana comensal, tanto de los animales como del hombre, puede generar un reservorio de genes resistentes que pueden ser transferidos entre especies bacterianas diferentes. Si estas bacterias comensales resistentes entran en contacto con una bacteria patógena, ésta puede adquirir esos genes y transformarse en una nueva cepa resistente a los antibióticos.

Por tanto, es imprescindible controlar la presencia de resistencias antimicrobianas en las bacterias zoonóticas y comensales, en el hombre, los animales de abasto, los alimentos y el medio ambiente, para conocer su evolución temporal, valorar el efecto de las medidas de control puestas en marcha, identificar posibles nuevos casos, etc.

Para ello, en el año 2003 la UE publicó la Directiva 2003/99/CE, de 17 de noviembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos, en la que se establecía que los Estados Miembros debían vigilar determinadas bacterias zoonóticas y comensales y las resistencias asociadas a las mismas en su territorio, para poder evaluar las tendencias y fuentes de las resistencias antimicrobianas de las bacterias.

Posteriormente, tras la elaboración de diferentes informes y dictámenes científicos, se vio la necesidad de establecer un programa de vigilancia de la prevalencia de las resistencias bacterianas armonizado a nivel de la UE, para

garantizar la obtención de datos homogéneos que permitieran comparar la situación de los distintos países. Así, en el año 2013 se publicó la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre, sobre el seguimiento y la notificación de la resistencia de las bacterias zoonóticas y comensales a los antibióticos. En ella se establecían las especies bacterianas que debían ser sometidas a las pruebas de resistencia, a partir del 1 de enero de 2014 y hasta el 31 de diciembre de 2020, priorizando aquéllas de importancia en la salud pública.

El 17 de noviembre de 2020 se publicó la Decisión (UE) 2020/1729, relativa a la vigilancia y notificación de la resistencia a los antimicrobianos de las bacterias zoonóticas y comensales y quedaba derogada la Decisión 2013/652/UE.

En dicha Decisión se detallan los siguientes aspectos del programa de control:

- Las cepas bacterianas sometidas a estudio
- Origen de las cepas bacterianas
- Frecuencia y diseño del muestreo y tamaño de la muestra
- Antibióticos, umbrales de resistencia e intervalos de concentración de EUCAST que se deben utilizar para la realización de los ensayos
- Sistemática para la notificación de los datos

Anualmente, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) y el Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC), por encargo de la Comisión Europea, recopilan y analizan los datos de todos los Estados Miembros y elaboran el Informe sobre la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos. El objetivo es mantener un seguimiento continuo de la situación epidemiológica de cada enfermedad para valorar la eficacia de las medidas preventivas puestas en marcha.

Debido a que dicho informe es muy extenso, la realización de consultas en la información contenida en el mismo es una tarea ardua y compleja. Por este motivo, se elabora el presente documento en el que se recoge de forma clara y concisa la información más destacada relativa a la situación epidemiológica de las enfermedades zoonóticas en España y en la Unión Europea.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

## Metodología empleada

Según lo establecido en la Decisión(UE) 2020/1729, de 17 de noviembre, los Estados Miembros deben realizar el seguimiento y notificación de las resistencias bacterianas en las siguientes bacterias:

- *Salmonella* spp
- *Campylobacter coli* (*C. coli*)
- *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*)
- Indicadora comensal *Escherichia coli* (*E. coli*)
- *Salmonella* spp y *E. coli* productoras de alguna de las siguientes enzimas:

→ Betalactamasas de espectro ampliado (ESBL)

→ Betalactamasas AmpC (AmpC)

→ Carbapenemasas

De forma opcional, también pueden vigilar la existencia de resistencias antimicrobianas en las siguientes bacterias:

- Indicador comensal *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*)
- Indicador comensal *Enterococcus faecium* (*E. faecium*)

## Origen de las cepas

Las bacterias analizadas deben ser cepas representativas procedentes, como mínimo, de las poblaciones animales y categorías de alimentos que se representan en las figuras 1, 2 y 3.

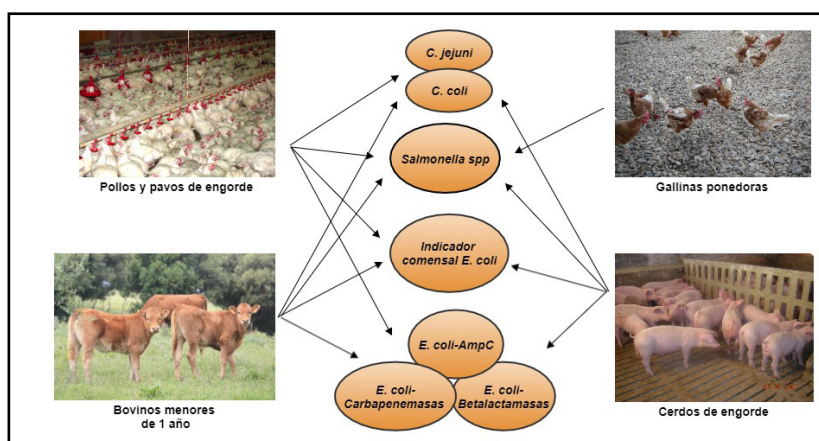
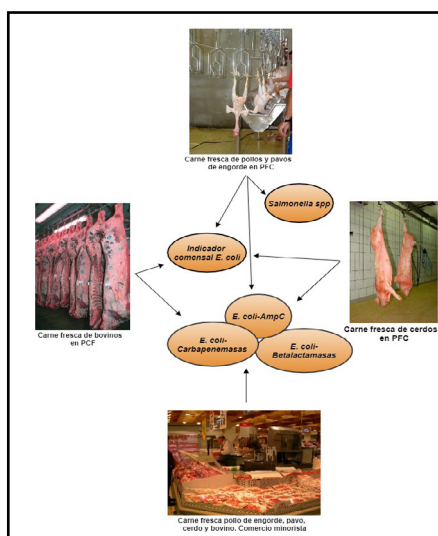


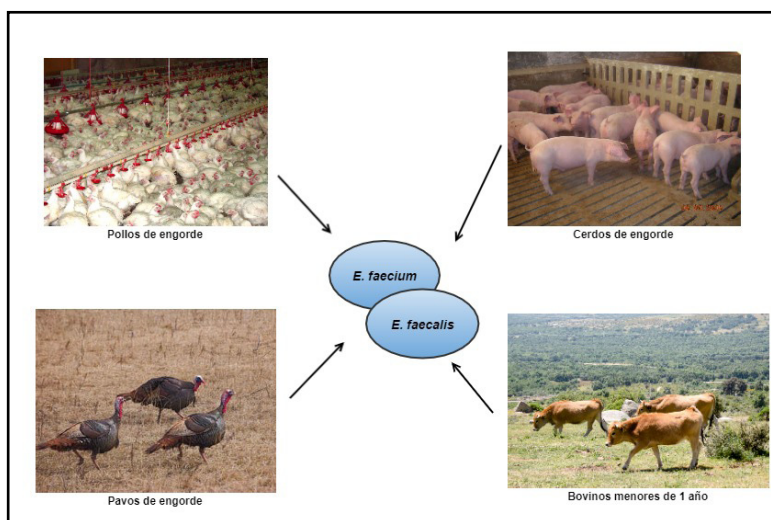
Figura 1 Poblaciones de animales y cepas bacterianas que los Estados Miembros deben analizar según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.



PFC: Puesto de control fronterizo

Figura 2 Alimentos y cepas bacterianas que los Estados Miembros deben analizar según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 3**  
Poblaciones animales y cepas bacterianas que los Estados Miembros pueden voluntariamente analizar según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.

### Frecuencia, tamaño y diseño del muestreo

Para asegurar que todos los Estados Miembros analizan el mismo tipo de muestras y simplificar la presentación y análisis de los

datos, en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre, se establecen los años en los que cada especie animal debe ser monitorizada (Tabla 1).

Especie	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Gallinas ponedoras		X		X		X	
Pollos de engorde y su carne		X		X		X	
Pavos de engorde y su carne		X		X		X	
Cerdos y su carne	X		X		X		X
Bovinos menores de 1 año y su carne	X		X		X		X

**Tabla 1**  
Periodicidad de los muestreos que deben ser realizados en cada especie animal según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.

Por tanto, los datos presentados en el presente informe, recogidos durante el año 2021, se corresponden con muestreos realizados en cerdos de engorde y bovinos menores de un año y en sus carnes importadas, tomándose tales muestras en los puestos de control fronterizos.

- La manada de gallinas ponedoras, pollos de engorde y pavos de engorde
- El lote de sacrificio de los cerdos de engorde y bovinos menores de un año.

La selección de las cepas a analizar se debe realizar mediante muestreo aleatorio.

En función de las toneladas anuales de carne producidas por el Estado Miembro y siempre que sea posible, para cada especie animal o tipo de alimento monitorizado, deberá cultivar y analizar 85, 150 o 170 cepas de cada especie bacteriana sometida a estudio, excepto en el caso de las cepas de *E. coli* productora de ESBL, AmpC o carbapenemasas, que deberán ser analizadas en su totalidad.

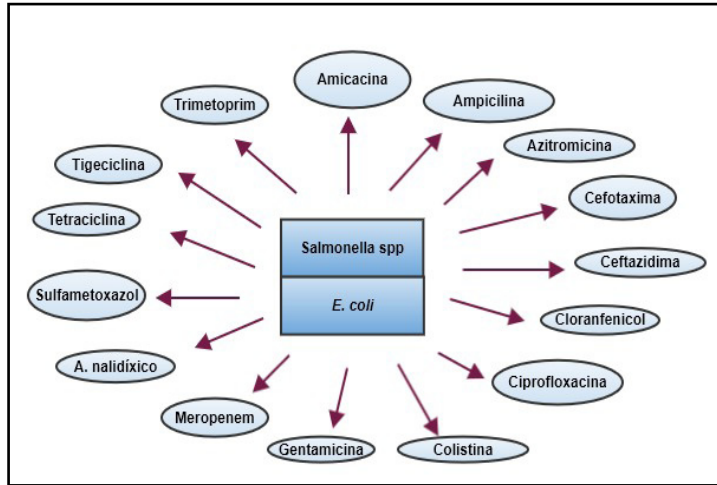
Las cepas de cada especie bacteriana sometida a estudio procederán de unidades epidemiológicas diferentes, considerando que una unidad epidemiológica es:

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonómicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

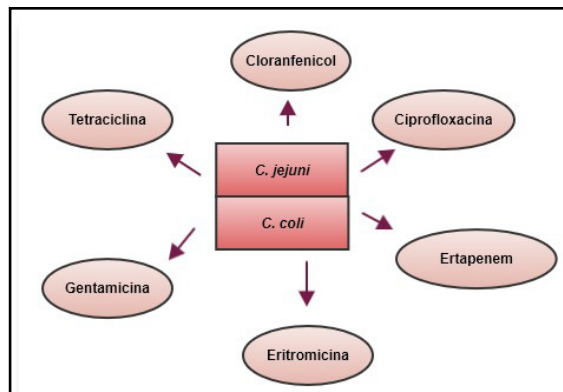
**Antibióticos que deben incluirse en el seguimiento de las resistencias**

En las figuras 4, 5 y 6 se representa de forma esquemática los antibióticos que se deben incluir en el primer antibiograma realizado a las

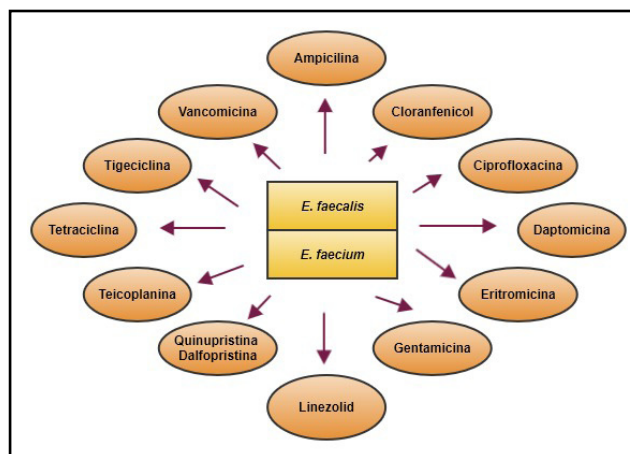
cepas seleccionadas de las distintas especies bacterianas.



**Figura 4**  
Antibióticos a los que deben ser sometidas *Salmonella* spp y *E. coli* según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.



**Figura 5**  
Antibióticos a los que deben ser sometidos *C. jejuni* y *C. coli* según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.



**Figura 6**  
Antibióticos a los que deben ser sometidos *E. faecalis* y *E. faecium* según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Las cepas de *Salmonella* spp y *E. coli* que resulten resistentes a la cefotaxima, la ceftazidima o el meropenem en el primer antibiograma, se someterán a un segundo panel de antibióticos, tal

y como se representa en la figura 7, para detectar la posible presencia de cepas productoras de enzimas betalactamasas o carbapenemasas.

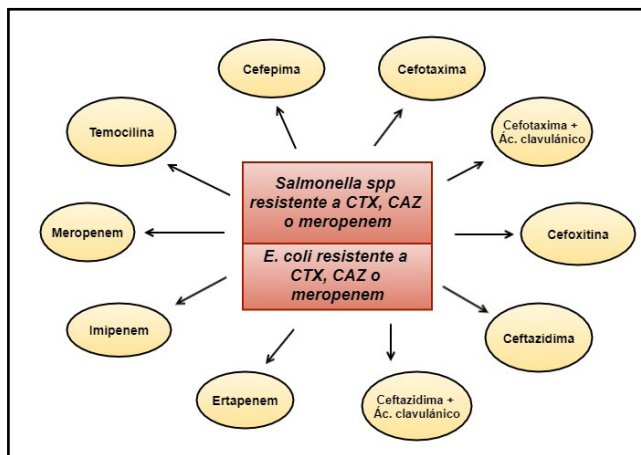


Figura 7 Antibióticos a los que deben ser sometidas las cepas de *Salmonella* spp y *E. coli* que resulten resistentes a la cefotaxima, la ceftazidima o el meropenem en el primer análisis, según lo especificado en la Decisión (UE) 2020/1729, de 17 de noviembre.

## Interpretación de los resultados

Un microorganismo se considera resistente a un determinado antibiótico cuando presenta mutaciones o mecanismos adquiridos que le aportan resistencia a la acción de dicho antibiótico. Si la resistencia detectada en la cepa es frente al menos 3 de las familias de antibióticos analizadas, se dice que la bacteria es multirresistente.

Las bacterias que carecen de estos mecanismos se dice que son sensibles o de tipo salvaje.

Dependiendo de los factores que se consideren para determinar si una cepa bacteriana es resistente o no, se pueden diferenciar dos tipos de resistencias antimicrobianas:

### 1. Resistencia clínica

Una bacteria se define como "clínicamente" resistente cuando existe una alta probabilidad de que el tratamiento clínico contra ella falle.

Para determinar si una determinada cepa bacteriana es o no resistente, se utilizan los denominados puntos de corte clínico (**Clinical breakpoints** o CBP), que se establecen en base a una serie de variables como la vía de administración del antibiótico, su indicación terapéutica, su posología, la farmacocinética del compuesto, etc. Debido a que algunas de estas variables no son iguales en todos los países, los valores CBP que se emplean en los mismos son diferentes.

Por este motivo, si los CBP se emplean como referencia en los estudios de resistencia antimicrobiana, no es posible realizar un análisis comparativo de los resultados obtenidos en los distintos países.

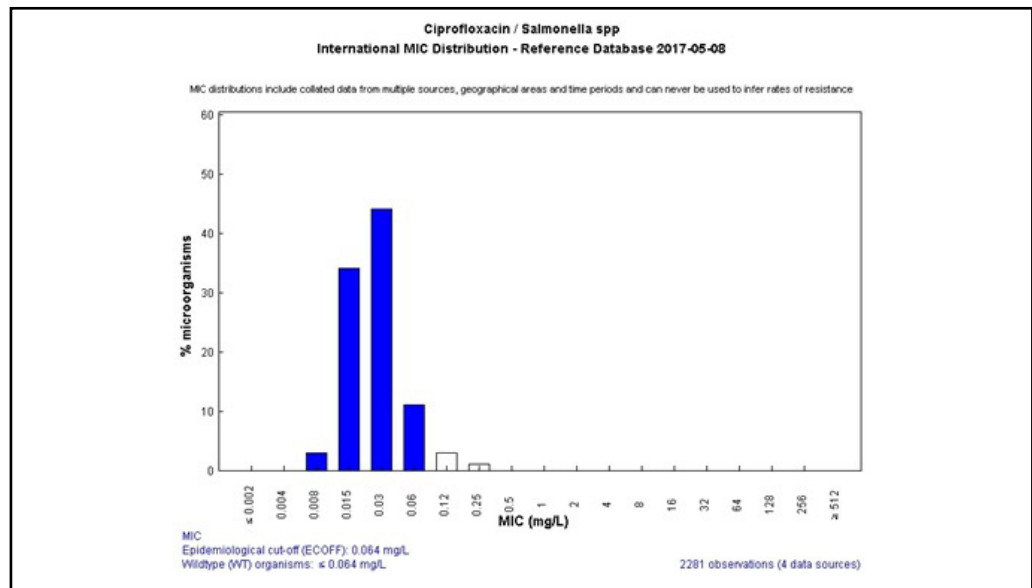
### 2. Resistencia microbiológica

En la resistencia microbiológica, las bacterias resistentes son aquellas que presentan y expresan mecanismos de resistencia a los antibióticos, mientras que las sensibles son las que carecen o no expresan dichos mecanismos. En este caso, los valores de referencia se denominan puntos de corte epidemiológico (**Epidemiological cut-off** o ECOFF) y son establecidos por el **European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing** (EUCAST).

En los análisis, las bacterias son sometidas a la acción de diferentes concentraciones de un antibiótico para determinar la concentración mínima inhibitoria (MIC). Si el valor MIC está por encima del valor ECOFF, la bacteria se considera resistente al antibiótico. Si está por debajo se considera sensible.

En la figura 8 se representa el ejemplo de la respuesta de *Salmonella* spp a la acción de diferentes concentraciones del ciprofloxacino. El valor ECOFF para este caso concreto es de 0,064 mg/L. Las cepas cuyo valor MIC está por encima de este valor ECOFF son bacterias que presentan y expresan mecanismos de resistencia al ciprofloxacino.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 8**  
Distribución de las cepas de *Salmonella* spp frente a distintas concentraciones mínimas inhibitorias (MIC) de Ciprofloxacino. En azul, porcentaje de cepas sensibles a Ciprofloxacino según su MIC y en blanco cepas resistentes.  
Fuente: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Data from the EUCAST MIC distribution website.

En algunos casos, el valor del punto ECOFF de una cepa puede coincidir con el valor CBP, pero en general, el primero es siempre menor, ya que una bacteria con mecanismos o mutaciones de resistencia puede seguir siendo sensible al antibiótico desde el punto de vista terapéutico.

Los puntos ECOFF al ser valores constantes, que no se ven influenciados por variables externas, permiten realizar la comparativa de los resultados obtenidos en los ensayos realizados por los distintos países. Por este motivo, son los valores de referencia utilizados en la UE.



# 1. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp

## Introducción

La mayoría de las infecciones en personas producidas por bacterias del género *Salmonella* producen gastroenteritis leves y autolimitantes, que no requieren ningún tratamiento farmacológico. Sin embargo, hay casos en los que la bacteria atraviesa el intestino y llega al torrente circulatorio dando lugar a una sintomatología más grave que puede incluso desembocar en la muerte del paciente. En estos casos más graves, es esencial el tratamiento con antibióticos que sean eficaces. Generalmente, los fármacos de elección son las fluoroquinolonas (ácido nalidíxico, ciprofloxacino) en adultos y las cefalosporinas de tercera generación (cefotaxima, ceftazidima) en niños.

Por tanto, detectar la existencia de cepas de *Salmonella* resistentes a estos antibióticos

es de gran importancia para poder aplicar el tratamiento más adecuado a los pacientes infectados de gravedad por la bacteria.

En el caso de *Salmonella*, se ha observado que los niveles de resistencia varían según el serotipo implicado, siendo algunos serotipos mucho más resistentes que otros. Incluso en algunos casos, el serotipo puede presentar resistencia simultánea a varios antibióticos o multiresistencia.

En el presente informe se incluyen los datos referentes a todos los serotipos de *Salmonella* spp no tifoidea, detectados en muestreos realizados en personas, animales y carnes frescas procedentes de los mismos. Asimismo, se incluye un análisis específico de los datos de resistencia antimicrobiana presente en los serotipos de *Salmonella* detectados con mayor frecuencia.

## 1.1. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* de origen humano

### 1.1.1.- Datos agregados *Salmonella* spp

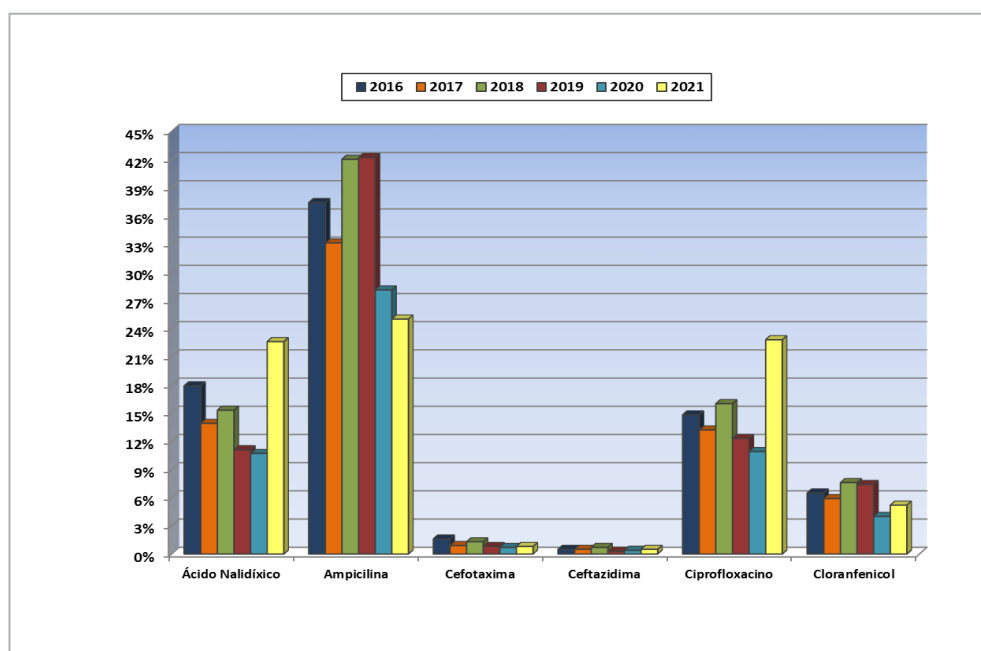
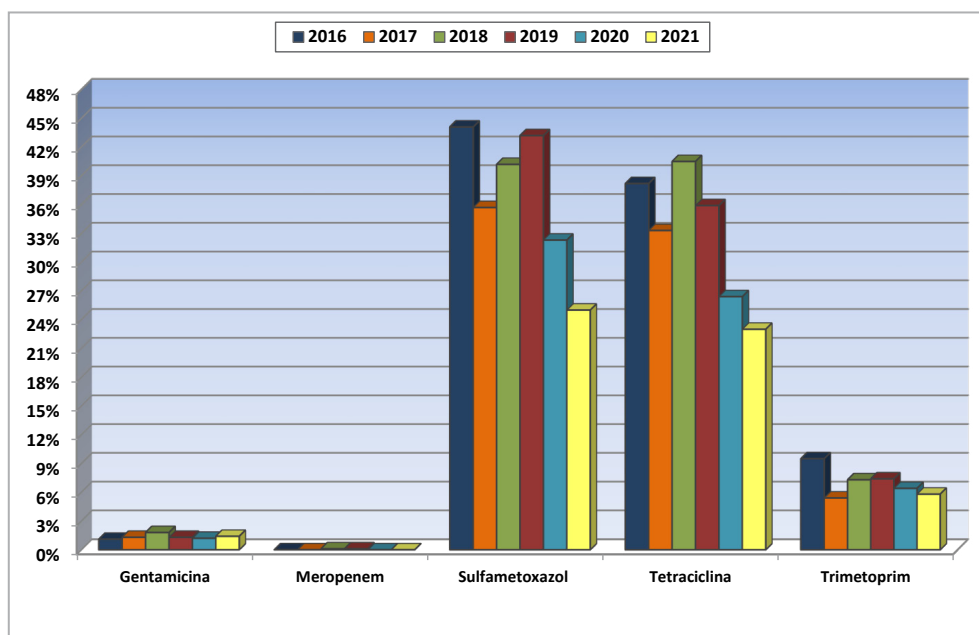


Figura 1.1.1.1a  
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2016-2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 1.1.1.1b**  
 Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2016-2021.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En 2021, en España, tanto el sulfametoxazol como la ampicilina presentaron un 25% de cepas resistentes, en ambos se detectó el mayor porcentaje de resistencia. Le siguen la tetraciclina y el ciprofloxacino con un 23,0% y 22,8%, respectivamente (Figuras 1.1.1.1a y 1.1.1.1b)

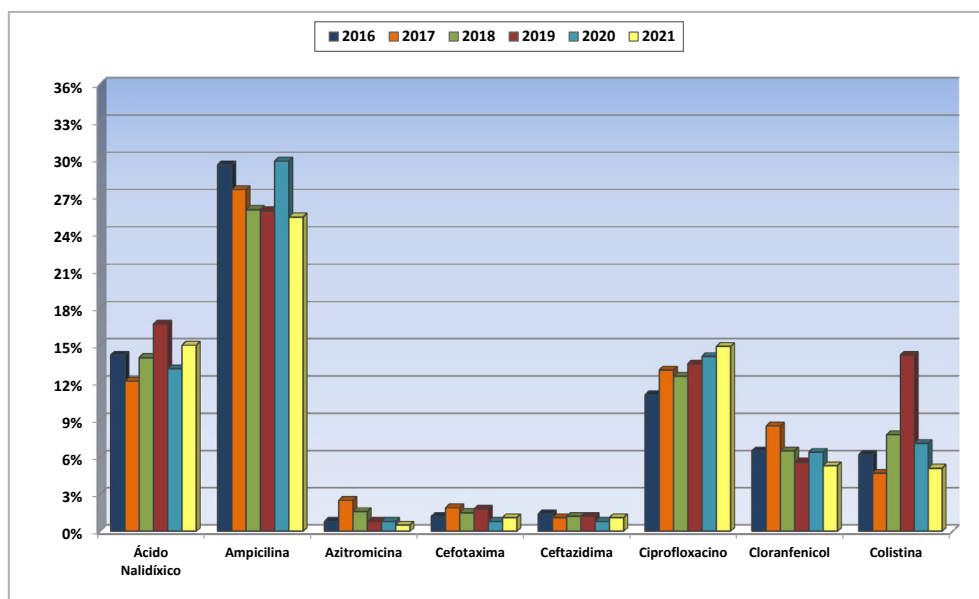
De los antibióticos más utilizados en el tratamiento de la salmonelosis humana (quinolonas y cefalosporinas de tercera generación), en las cefalosporinas de tercera generación los porcentajes estuvieron por debajo del 1,0% (cefotaxima un 0,8% y ceftazidima un 0,5%). La resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima alcanzó el 0,5%.

Cabe destacar el hecho de que en 2019 se detectó la presencia de resistencia frente al meropenem en un porcentaje del 0,1%. En cambio, en 2021, no se detectaron resistencias frente a dicho antibiótico.

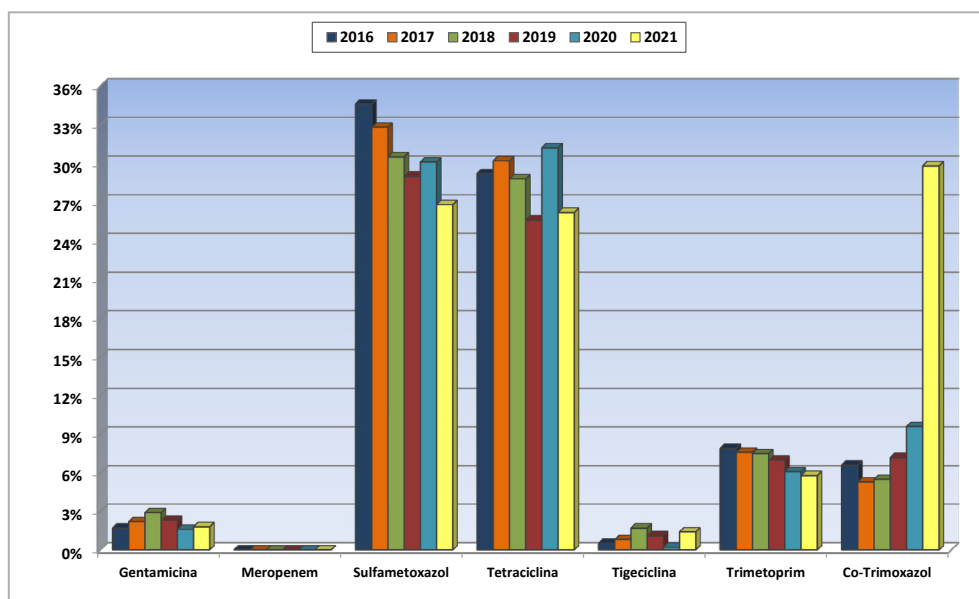
El 22,3% de los aislados presentó multiresistencia y un 55,5% fue susceptible a todos los antibióticos.

La evolución de las resistencias a los distintos antibióticos en los últimos años, en general, ha presentado altibajos más o menos marcados, con una tendencia favorable desde 2016 hasta 2017, en los antibióticos que presentan los mayores porcentajes. Sin embargo, en 2018 y 2019 hubo un empeoramiento generalizado al aumentar las resistencias frente a todos los antibióticos. En cambio, en 2020 y 2021, los porcentajes de resistencia frente a determinados antibióticos disminuyen de forma notable. En el último año, destaca el empeoramiento en el dato del ácido nalidíxico y del ciprofloxacino, ambos con un incremento de la resistencia del 11,9% y la mejora en los porcentajes del sulfametoxazol, la tetraciclina y la ampicilina, con unos descensos del 7,3%, 3,4% y 3,1%, respectivamente. El resto de los antibióticos han presentado un ligero aumento de los porcentajes.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 1.1.1.2a**  
 Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2016-2021.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.1.2b**  
 Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2016-2021.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la UE, en 2021, 24 Estados Miembros e Islandia y Noruega, facilitaron los datos obtenidos en las pruebas de resistencia a uno o varios antibióticos, realizadas con cepas de *Salmonella* spp.

El número de antibióticos valorado con cada cepa bacteriana fue diferente entre los países, pasando de sólo tres antibióticos analizados por Islandia, a 14 analizados por Dinamarca, Francia, Italia y Los Países Bajos.

Los mayores porcentajes de resistencia encontrados en las cepas procedentes de

muestras humanas, en 2021, se detectaron en el co-trimoxazol con un 29,8%, el sulfametoxazol con un 26,8% y las tetraciclinas con un 26,2% (Figuras 1.1.1.2a y 1.1.1.2b).

Con respecto a los antibióticos más utilizados en el tratamiento de la salmonelosis humana, en un 14,9% de las cepas se detectó resistencia frente al ciprofloxacino y un 1,1% presentó resistencia a la cefotaxima y a la ceftazidima.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la cefotaxima fue del 0,8%.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Como se ha comentado anteriormente, en 2021 no se detectó la existencia de resistencia frente al meropenem.

En general, en los últimos años, los porcentajes de resistencia a los diferentes antibióticos han presentado ligeros altibajos, con algunas excepciones, como en el año 2019, con un marcado descenso en los porcentajes de la tetraciclina y el sulfametoxazol e incrementos importantes en la colistina y el ácido nalidíxico.

En 2021, con respecto al año 2020, los porcentajes de resistencia han presentado pocas

variaciones. Sólo en el caso del co-trimoxazol, en el que se ha producido un incremento superior al 15%, concretamente un 20,2%.

Con respecto a la presencia de multirresistencias, 14 Estados Miembros comunicaron datos a la UE. De media, el 22,6% de los aislados resultaron multirresistentes. Destacar que diez de los mismos fueron resistentes a ocho de los nueve antibióticos analizados, siendo sólo susceptibles al meropenem.

El 60,0% de los aislados presentaron completa susceptibilidad.

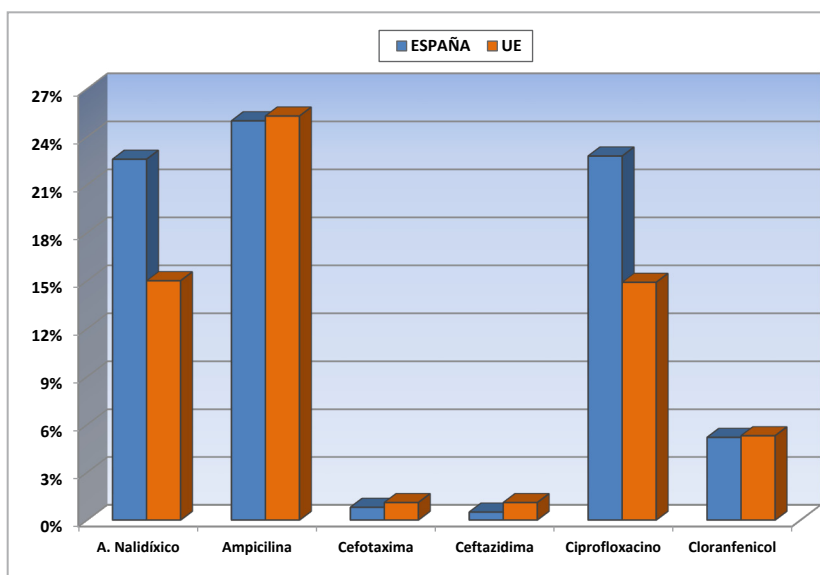


Figura 1.1.1.3a  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

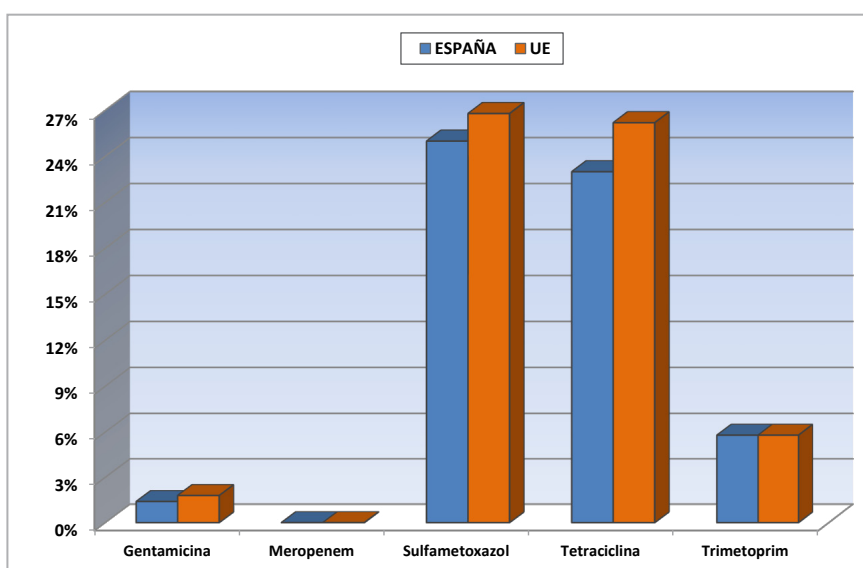
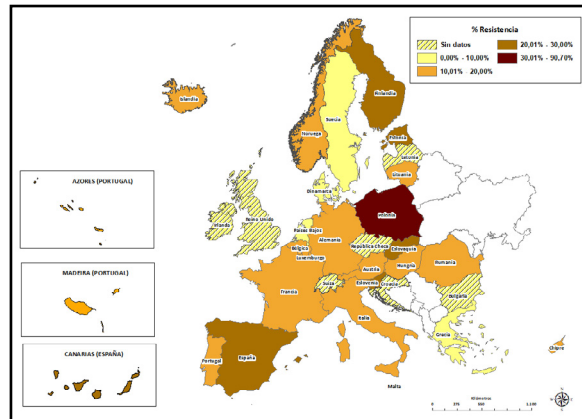


Figura 1.1.1.3b  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Comparando los datos obtenidos en España, en 2021, con los correspondientes al total de los países de la UE (Figuras 1.1.1.3a y 1.1.1.3b) se observa que los porcentajes de resistencia frente a varios antibióticos son superiores en España, siendo especialmente destacado en el caso del ácido nalidíxico y el ciprofloxacino.

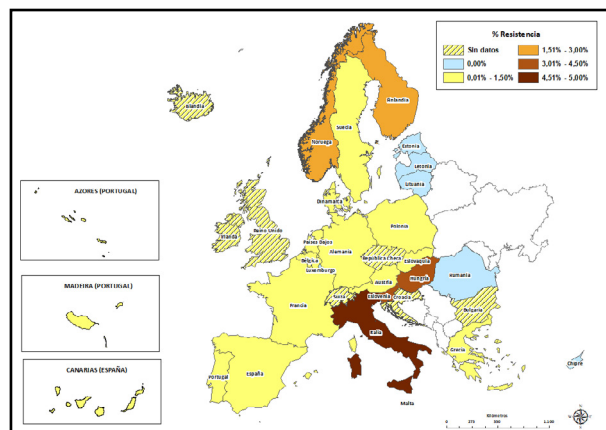
En las figuras 1.1.1.4 y 1.1.1.5 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados en los aislados de *Salmonella* spp frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países. Y en la figura 1.1.1.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.



**Figura 1.1.1.4**

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *Salmonella* spp en personas. Año 2021.

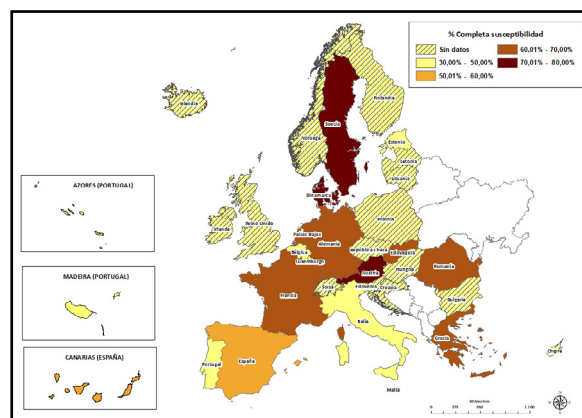
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.1.5**

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *Salmonella* spp en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.1.6**

Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *Salmonella* spp en personas. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 1.1.2.-*Salmonella* Enteritidis

En Europa, *S. Enteritidis* fue el serotipo identificado con mayor frecuencia en el año 2021. Se aisló en un total de 28.453 casos notificados (54,6%).

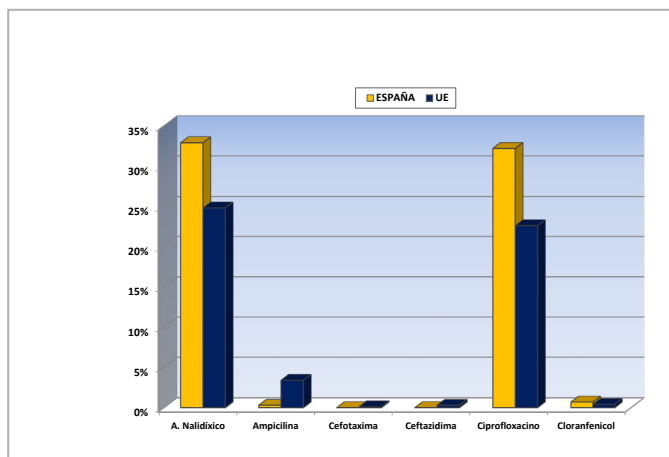
En España, los mayores porcentajes de resistencia fueron frente al ácido nalidíxico (32,9%) y el ciprofloxacino (32,2%). No se detectaron aislados resistentes a la cefotaxima ni a la ceftazidima.

En los análisis de resistencia antimicrobiana de este serotipo en la UE, los mayores porcentajes se detectaron frente al ácido nalidíxico (24,8%), el ciprofloxacino (22,6%) y el sulfametoxazol (4,9%). Frente a la ceftazidima y la cefotaxima, el

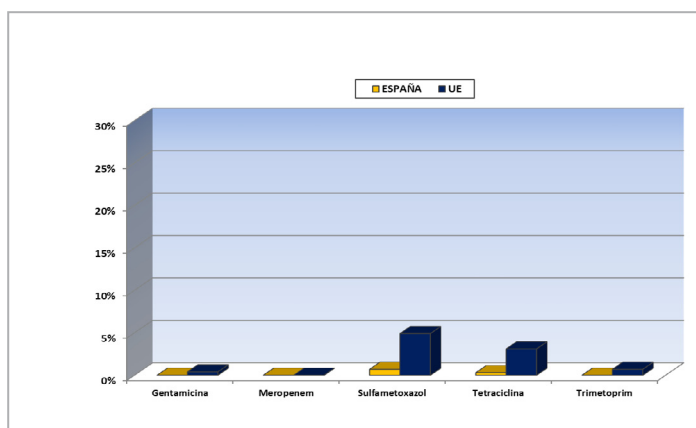
porcentaje de resistencia detectado fue del 0,3 y 0,1%, respectivamente.

Con respecto a la detección de multirresistencias, el 1,9% de los aislados de *S. Enteritidis* analizados en Europa presentó multirresistencia. Y el 72,1% presentó una completa susceptibilidad.

En las figuras 1.1.2.1a y 1.1.2.1b se comparan los datos de España con los de la UE. Cabe destacar la marcada diferencia existente en los porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino y al ácido nalidíxico, siendo mucho más elevados en España que en el conjunto de la UE.



**Figura 1.1.2.1a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Enteritidis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.2.1b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Enteritidis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En las figuras 1.1.2.2 y 1.1.2.3 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados en los aislados de *S. Enteritidis*

frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

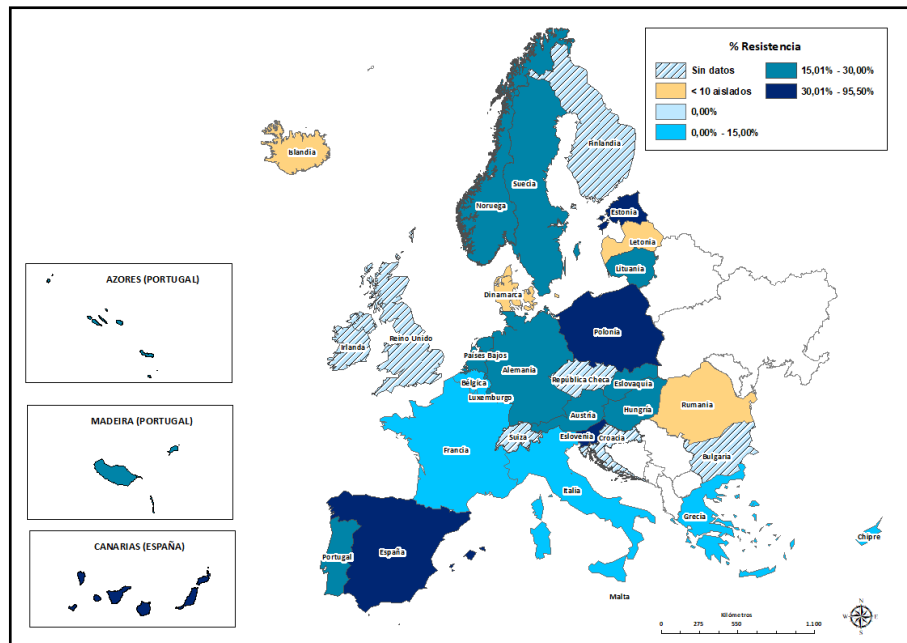


Figura 1.1.2.2

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Enteritidis* en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

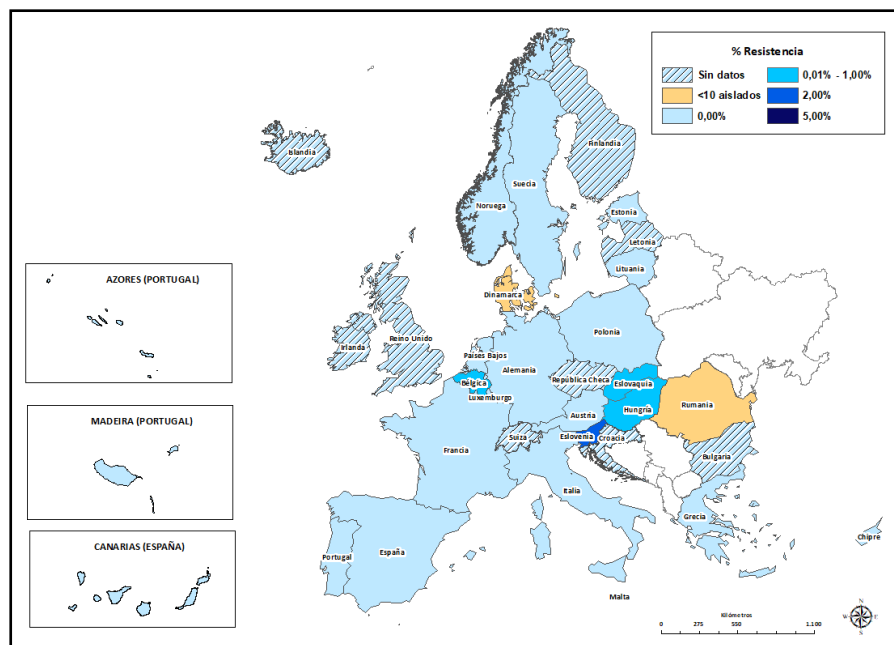


Figura 1.1.2.3

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Enteritidis* en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 1.1.3.- *Salmonella Typhimurium*

*S. Typhimurium* fue el segundo serotipo más aislado en la UE en 2021. En concreto, se detectó en 5.861 casos (11,4%).

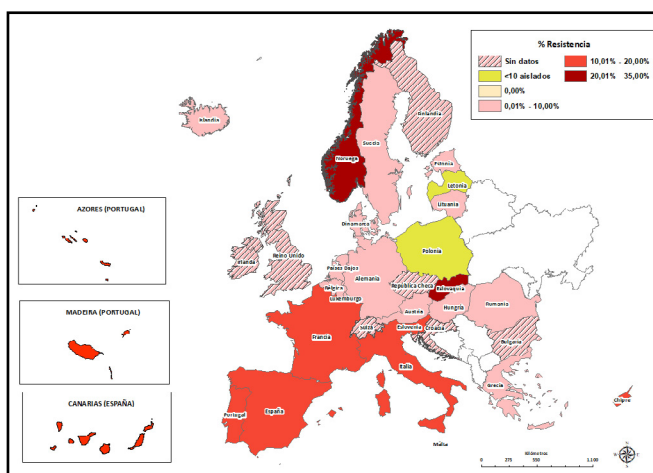
En España, en 2021 el mayor porcentaje de resistencia encontrado en las cepas de *S. Typhimurium* fue frente la ampicilina (40,7%), y al sulfametoxazol (37,0%). Frente a los antibióticos de elección para el tratamiento de las salmonelosis graves, las cepas analizadas presentaron un 18,5% de resistencia frente al ciprofloxacino y al ácido nalidíxico. Frente a la cefotaxima el porcentaje de resistencia fue del 3,7% y no se detectaron aislados resistentes a la ceftazidima.

En la UE, el mayor porcentaje de resistencia detectado en las cepas de este serotipo fue frente a la ampicilina con un 35,5%. Le siguen el sulfametoxazol con un 28,8% y la tetraciclina con un 28,0%.

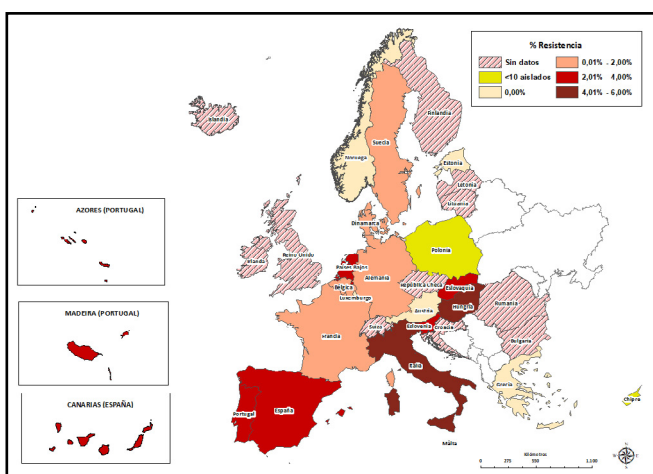
Frente a los dos antibióticos de uso clínico más crítico, los aislados presentaron un porcentaje de resistencia del 7,6% en el caso del ciprofloxacino, del 1,6% para la cefotaxima y del 1,0% para la ceftazidima. Un porcentaje del 0,9% presentó resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima.

Con respecto a la detección de multirresistencias, el 23,0% de los aislados de *S. Typhimurium* analizados en Europa presentó multirresistencia. El porcentaje de completa susceptibilidad fue del 58,9%.

En las figuras 1.1.3.1 y 1.1.3.2 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países.



**Figura 1.1.3.1**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Typhimurium* en personas. Año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.3.2**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Typhimurium* en personas. Año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

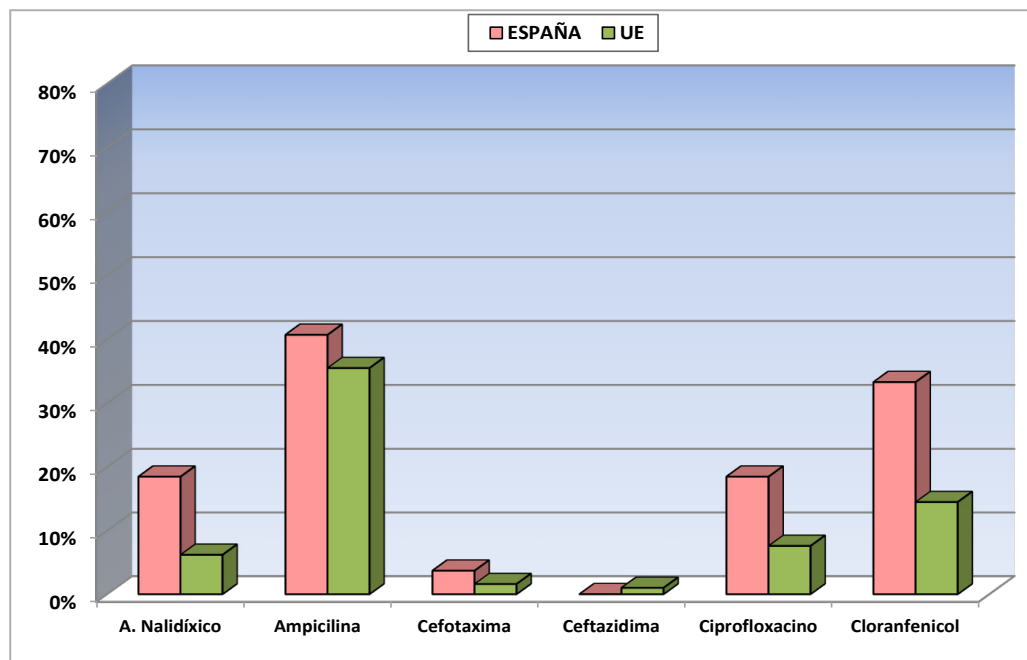


Figura 1.1.3.3a

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

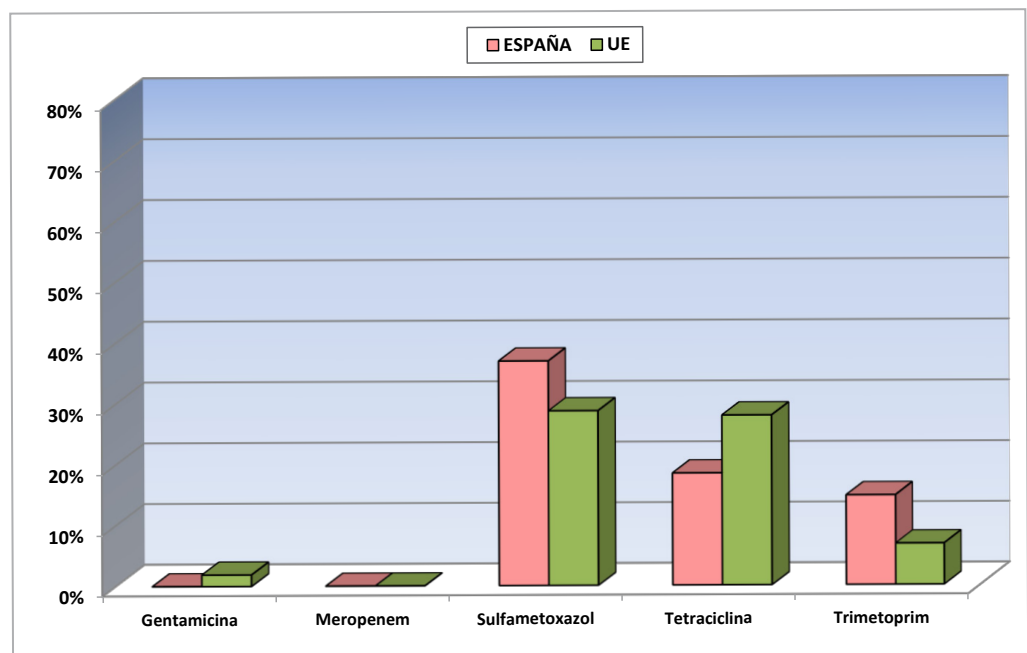


Figura 1.1.3.3b

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Comparando los datos de España con los correspondientes a la UE, se observa que todas las resistencias, excepto frente la tetraciclina, la gentamicina y la ceftazidima, fueron más elevadas en España. Destacan las marcadas diferencias,

superiores al 10%, de los porcentajes de resistencia frente al cloranfenicol, ácido nalidíxico, el ciprofloxacino. (Figuras 1.1.3.3a 1.1.3.3b)

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 1.1.4.- *Salmonella* Typhimurium 1,4,[5],12:i:-

El serotipo *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- fue el tercero más frecuente en Europa en 2021. Se aisló en un total de 4.826 casos notificados (8,8%).

En España, en 2021, el mayor porcentaje de resistencia encontrado fue frente a la ampicilina (88,5%), el sulfametoxazol (85,1%) y la tetraciclina (78%). Frente a los antibióticos de elección para el tratamiento de las salmonelosis graves, las cepas analizadas presentaron una mayor resistencia con el ciprofloxacino y el ácido nalidíxico, con un 15,8% y 15,3%, respectivamente. Frente a la cefotaxima y la ceftazidima los porcentajes fueron superiores o iguales al 1% respectivamente.

En la UE, en los análisis de resistencia

antimicrobiana de este serotipo, se encontraron porcentajes elevados de cepas resistentes frente a la ampicilina (88,2%), al sulfametoxazol (85,2%) y la tetraciclina (84,5%). Los porcentajes de cepas resistentes al ciprofloxacino y la cefotaxima fueron del 8,9% y el 1,7%, respectivamente.

Un 1,2% de los aislados presentó resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima. Asimismo, el 78,4% de las cepas presentó multiresistencia y un 4,5% fue susceptible a todos los antibióticos.

En las figuras 1.1.4.1 y 1.1.4.2 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países.

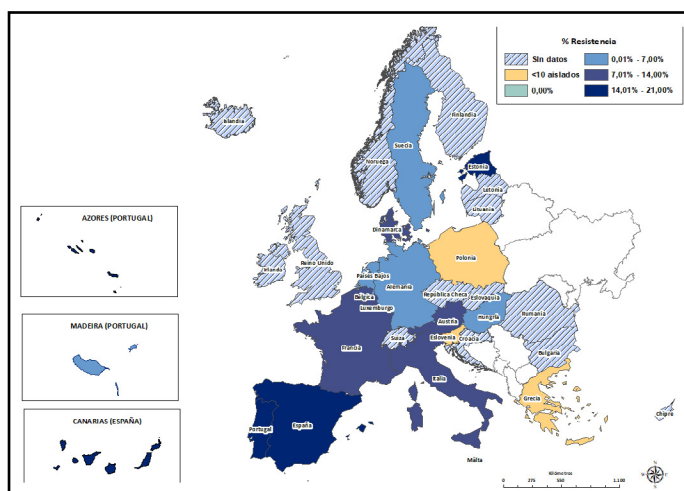


Figura 1.1.4.1

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

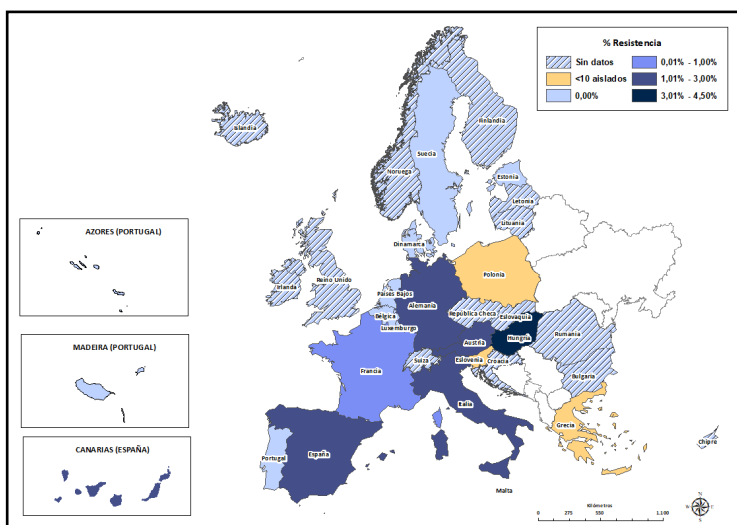
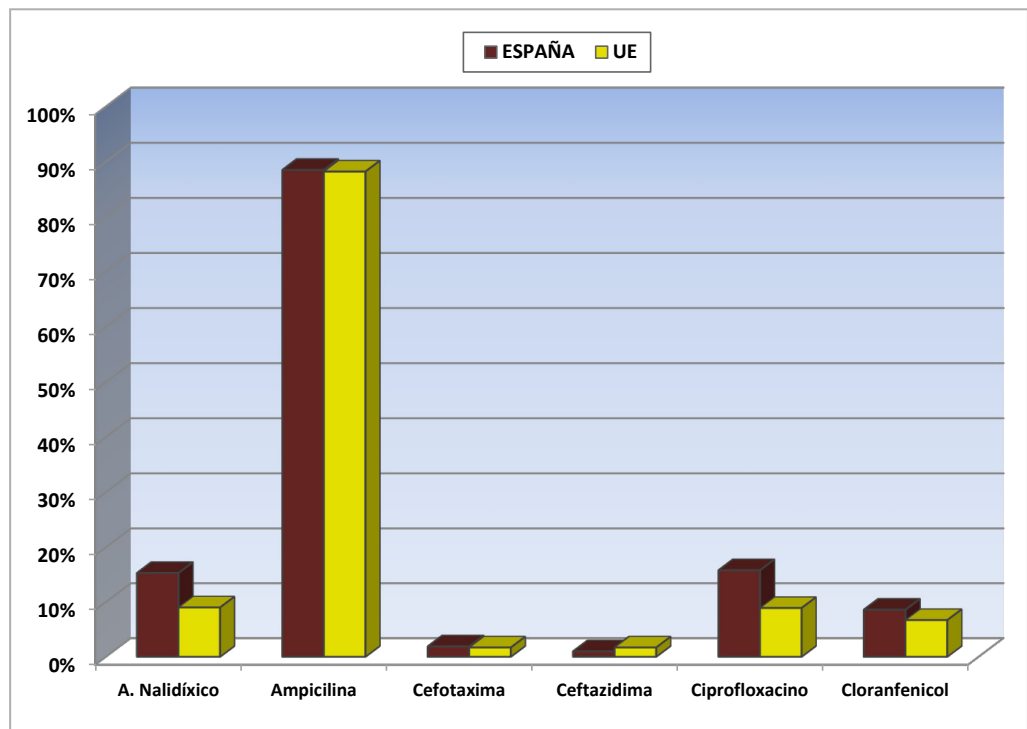


Figura 1.1.4.2

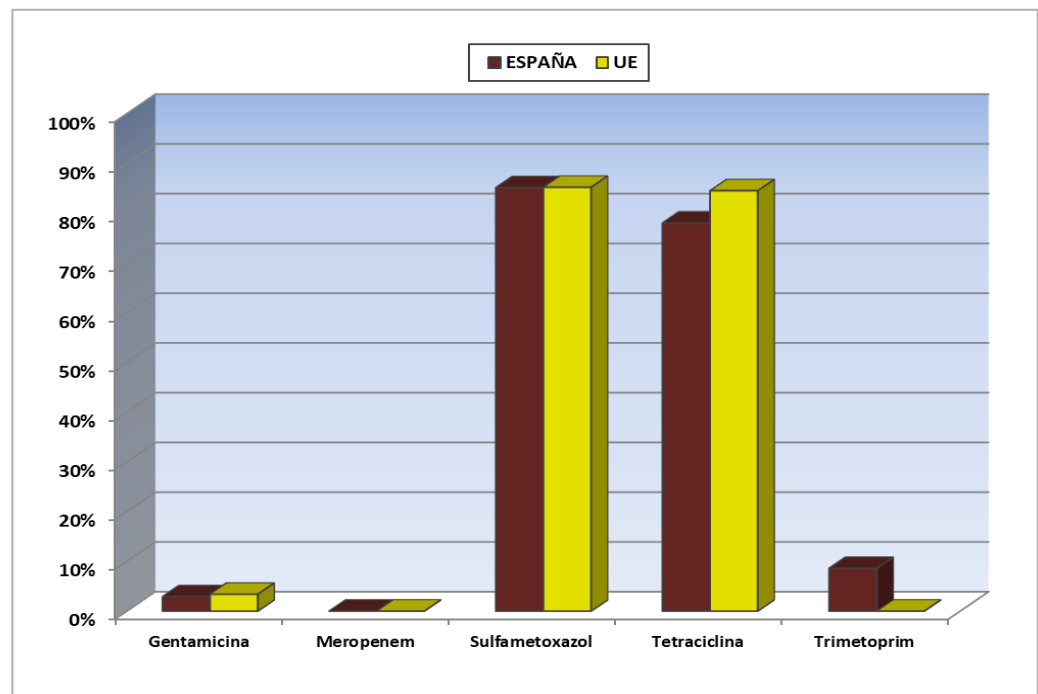
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 1.1.4.3a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.4.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En España, los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a los mismos antibióticos que en la UE (Figuras 1.1.4.3a y 1.1.4.3b) y en cifras muy similares.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 1.1.5.- *Salmonella* Infantis

El serotipo *S. Infantis* fue el cuarto más frecuente en el año 2021 en Europa. Se aisló en un total de 1.076 casos notificados (2,0%).

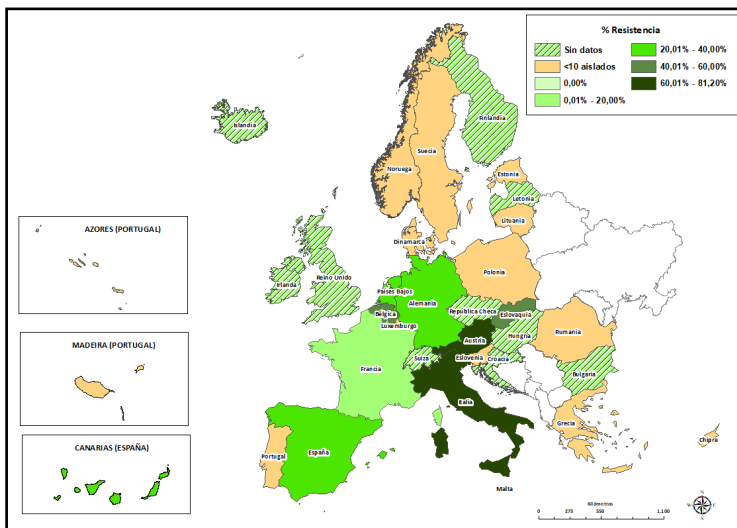
En España, los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente al sulfametoxazol, el ácido nalidíxico y el ciprofloxacino, con un 36,7% en los tres casos y con un 33,3% frente a la tetraciclina. Respecto a la cefotaxima y a la ceftazidima, no se detectaron aislados resistentes.

En la UE, en los análisis de resistencia se detectaron porcentajes elevados frente al sulfametoxazol (40,5%), la tetraciclina (34,1%) y el ciprofloxacino (33,9%). Sin embargo, frente

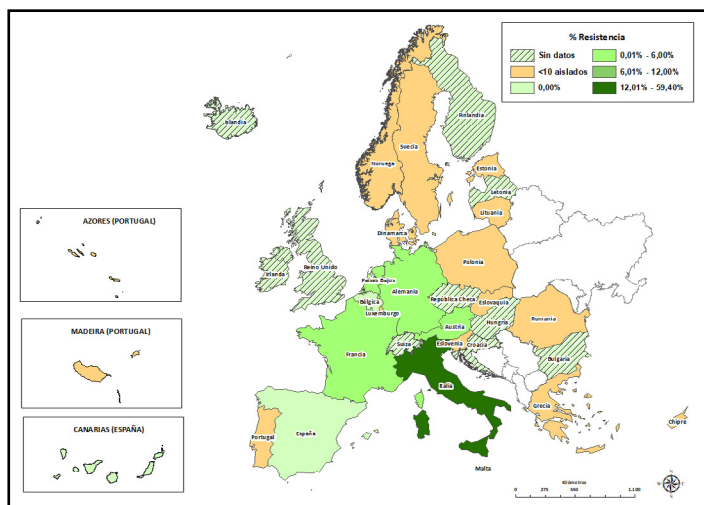
a la cefotaxima la resistencia fue del 5,3% y a la ceftazidima del 4,2%.

La resistencia combinada ciprofloxacino-ceftotaxima fue del 5,0%. El porcentaje de multirresistencia fue elevado, un 38,1%. En cambio, el 54,5% de los aislados presentó completa susceptibilidad.

En las figuras 1.1.5.1 y 1.1.5.2 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países.

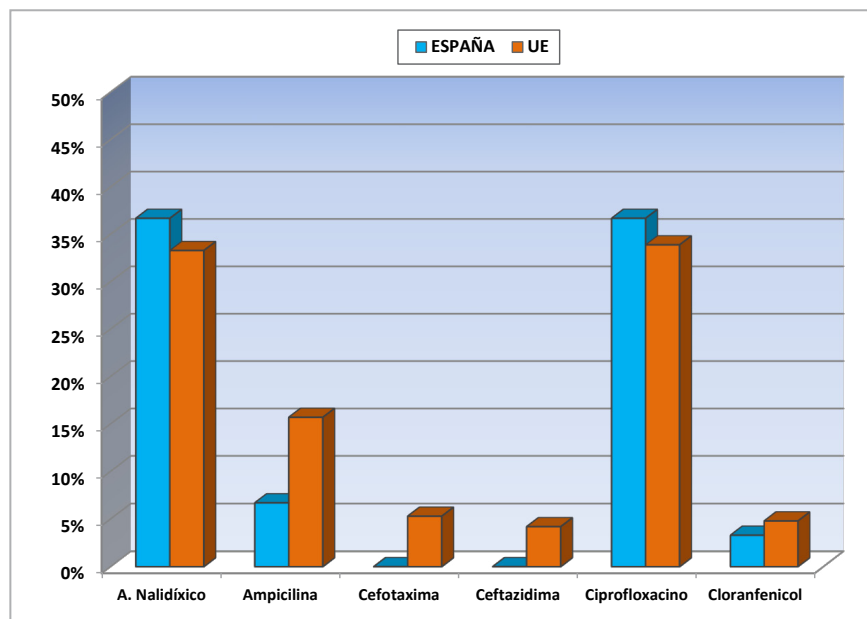


**Figura 1.1.5.1**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Infantis* en personas. Año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

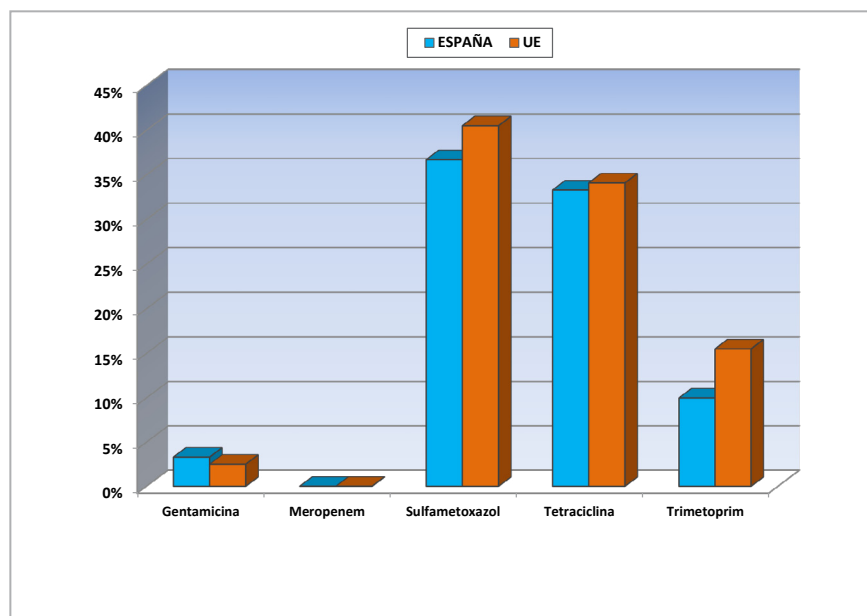


**Figura 1.1.5.2**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Infantis* en personas. Año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 1.1.5.3a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Infantis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 1.1.5.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Infantis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En España, los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a los mismos antibióticos que en la UE (Figuras 1.1.5.3a y 1.1.5.3b). En general, los datos de las resistencias detectadas fueron superiores en la UE, excepto

en el caso del ácido nalidíxico, el ciprofloxacino, y la gentamicina. Cabe destacar la marcada diferencia de los porcentajes correspondientes a la ampicilina, con un 15,7% en la UE y un 6,7% en España.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

## 1.2. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp procedente de alimentos

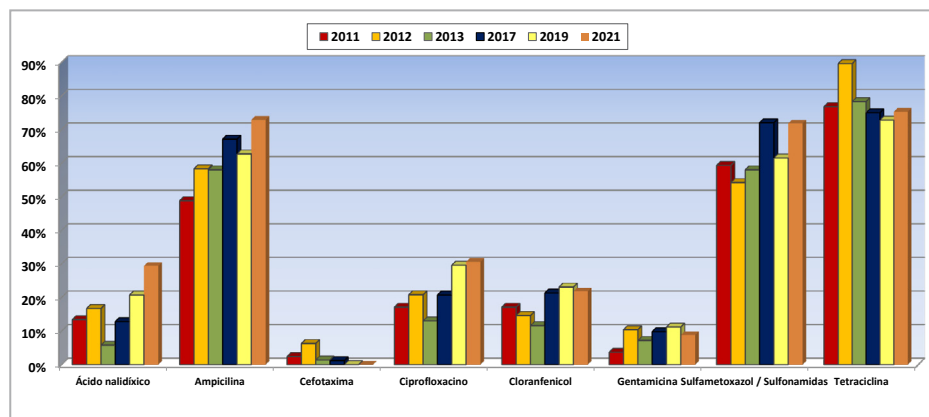
### 1.2.1.- Canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año.

En 2021, no existen registros de muestras de canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año, ya que no se considera un requisito necesario según la Decisión(UE)

2020/1729, de 17 de noviembre. De esta forma, únicamente se debería tomar muestras de carne fresca importada en los Puestos de Control Fronterizos.

## 1.3. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp de origen animal

### 1.3.1.- Cerdos de engorde



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011. En 2015 no se analizaron muestras de cerdos de engorde

Figura 1.3.1.1

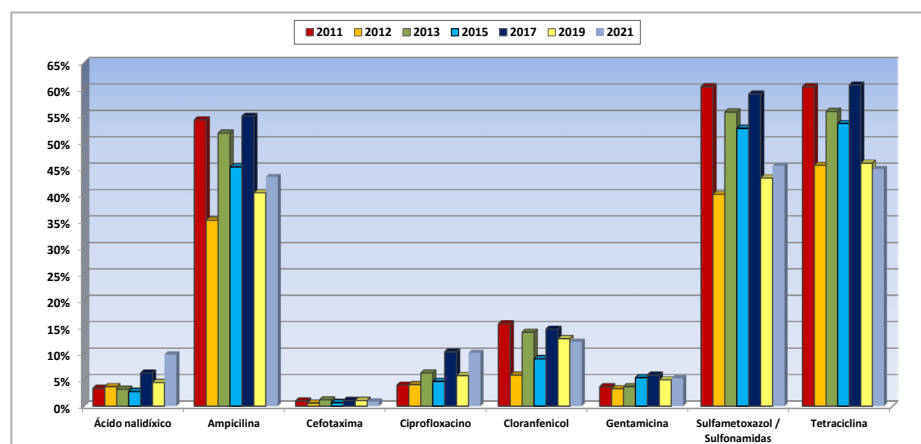
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2011-2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

La realización de análisis para detectar la presencia de resistencias en muestras positivas a *Salmonella* spp, procedentes de ganado porcino, es de carácter voluntario.

En España, en 2021, se analizaron un total de 170 cepas de *Salmonella* spp obtenidas de cerdos de engorde. Los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a la tetraciclina (75,3%), a la ampicilina (72,9%) y al sulfametoxazol (71,8%). Por lo que se refiere a la cefotaxima y la ceftazidima, los porcentajes fueron del 0% en ambas. Frente al ciprofloxacino, el porcentaje

alcanzó el 30,6%, un 1% superior al obtenido en el último muestreo. Y frente al ácido nalidíxico también hubo un incremento en la resistencia, concretamente, un 8,7% (Figura 1.3.1.1)

Al comparar los datos con los obtenidos en el muestreo anterior del año 2019, en 2021 se observa un incremento generalizado de los porcentajes, como es el caso del ácido nalidíxico, la ampicilina, el ciprofloxacino, el sulfametoxazol y la tetraciclina. Por el contrario, el cloranfenicol y la gentamicina presentaron porcentajes inferiores.



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011.

Figura 1.3.1.2

Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En la UE, 18 Estados Miembros, comunicaron datos de resistencias. Los mayores porcentajes se detectaron frente al sulfametoxazol (45,5%), la tetraciclina (44,9%), la ampicilina (43,4%). La resistencia a la cefotaxima y la ceftazidima fue del 0,9% en ambas.

Frente al ciprofloxacino y el ácido nalidíxico las resistencias alcanzaron unos porcentajes del 10,1% y 9,8%, respectivamente.

Se detectó resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima en Hungría y en Rumanía, suponiendo un porcentaje del 0,6% a nivel global de la UE.

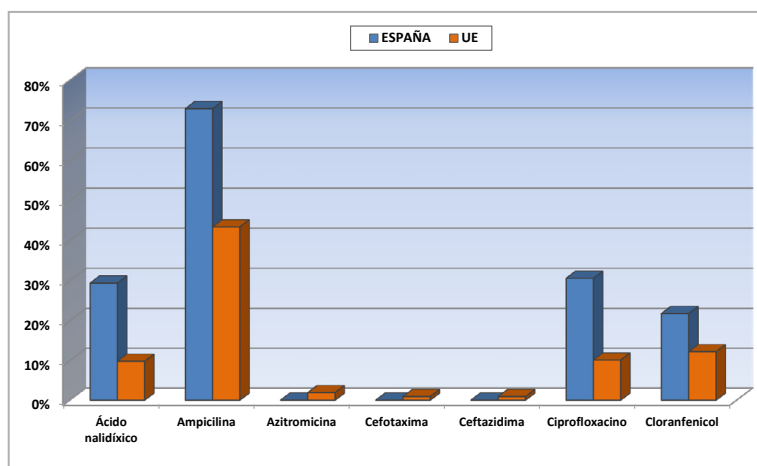
En general, en 2021, las resistencias fueron algo superiores a las detectadas en el último muestreo del año 2019, aun así las diferencias

en los porcentajes fueron mínimos. Destaca la resistencia frente al ácido nalidíxico que aumentó en un 5,3% y frente al ciprofloxacino en un 4,3%.

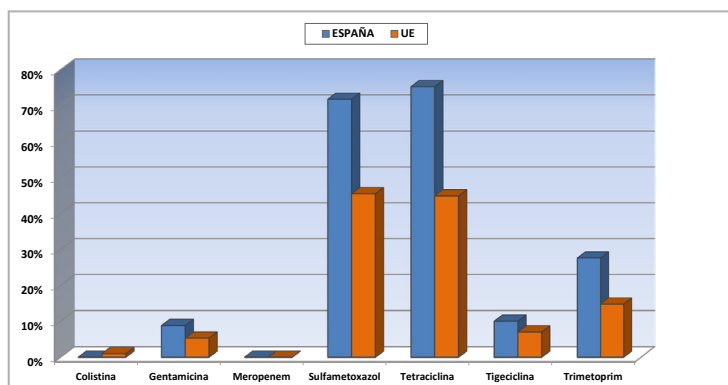
Se detectó la presencia de multirresistencias con un porcentaje global del 39,1%. Hubo grandes diferencias entre los distintos países, oscilando entre del 79,0% de Portugal y el 2,4% de Italia.

El porcentaje de susceptibilidad a todos los antibióticos fue del 40,5%. Entre países, también se detectaron importantes diferencias, oscilando entre el 92,9% de Italia y 5,9% de Lituania.

A lo largo del tiempo los antibióticos que han generado mayores porcentajes de resistencias han sido la tetraciclina, el sulfametoxazol y la ampicilina (Figura 1.3.1.2).



**Figura 1.3.1.3a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

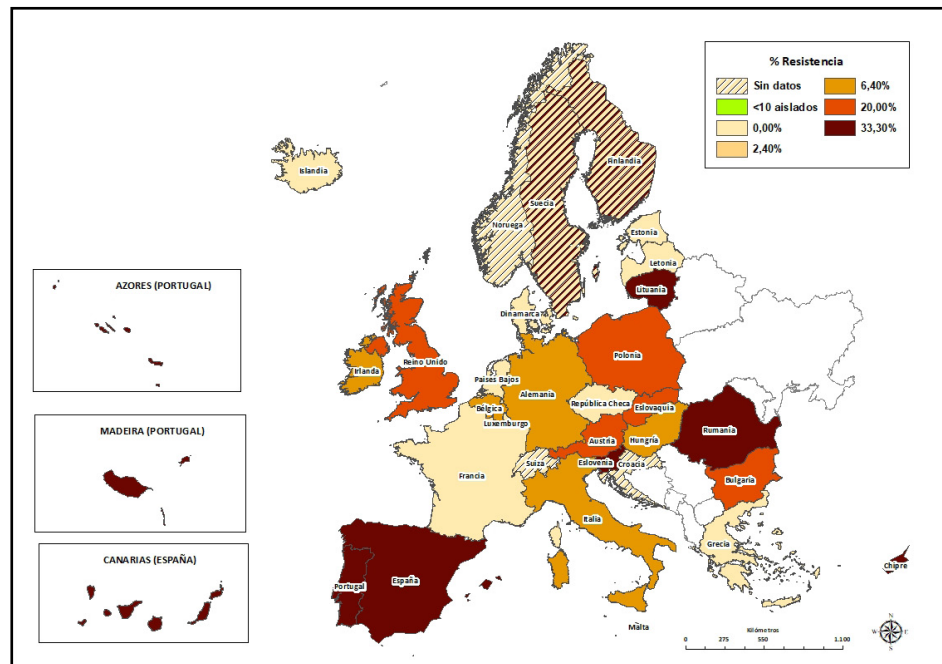


**Figura 1.3.1.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

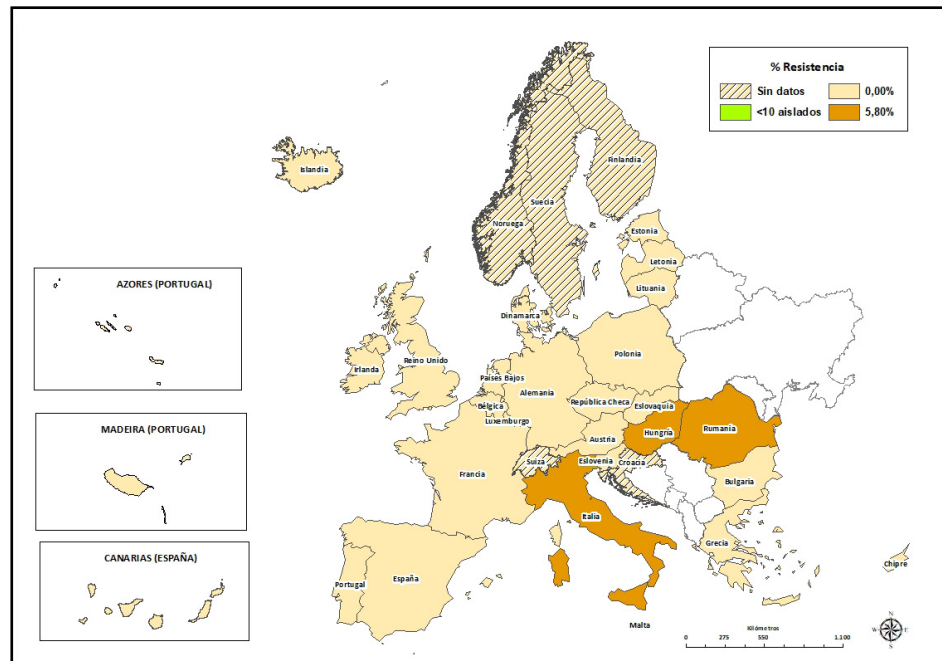
Al comparar los datos de España con los de la UE, se observa que los antibióticos frente a los que se detectó mayor resistencia coinciden, aunque los porcentajes difieren. Excepto en el caso de la cefotaxima, la ceftazidima, la azitromizina y la colistina, los datos de la UE son inferiores a los detectados en España (Figuras 1.3.1.3a y 1.3.1.3b)

En las figuras 1.3.1.4 y 1.3.1.5 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados en los aislados de *Salmonella* spp frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 1.3.1.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 1.3.1.5**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En la UE, el 82,2% de los aislados de *Salmonella* procedentes de cerdos de engorde pertenecieron a seis serotipos, *S. Derby*, *S. Typhimurium* monofásica, *S. Typhimurium*, *S. Rissen*, *S. Infantis* y *S. Brandenburg*.

Los serotipos aislados con más frecuencia en la UE fueron *S. Derby* en un porcentaje del 29,4% y *S. Typhimurium* monofásica con un 26,1%.

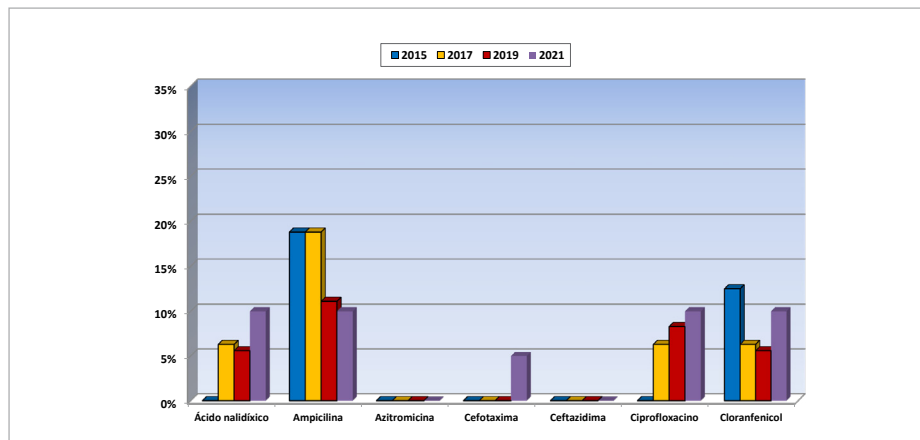
El serotipo con el mayor porcentaje de aislados multiresistentes fue *S. Typhimurium*, con un 55,2%. Le siguen *S. Typhimurium* monofásica con un 53,1% y *S. Derby* con un 10,2%.

El patrón de multiresistencia más frecuente en los aislados de *S. Typhimurium* monofásica fue ampicilina-sulfametoxazol-tetraciclina.



Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 1.3.2.- Bovinos menores de un año de edad

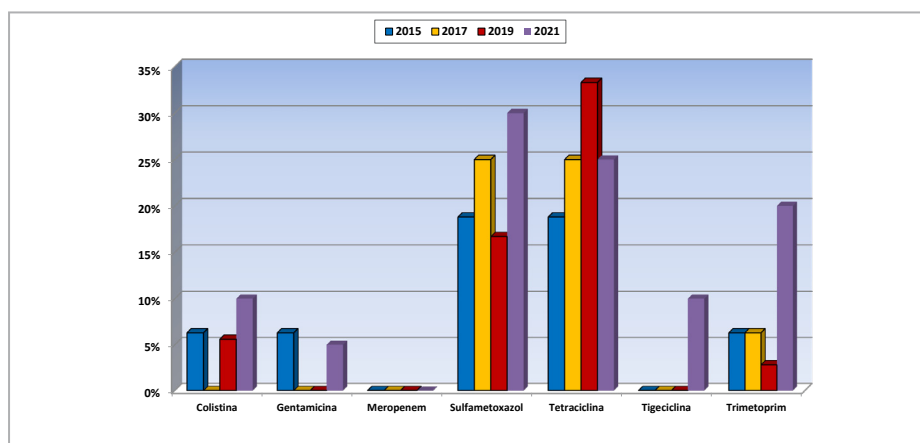


NOTA: En los años 2012 y 2013 no se analizaron muestras de bovinos menores de un año de edad.

Figura 1.3.2.1a

Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



NOTA: En los años 2012 y 2013 no se analizaron muestras de bovinos menores de un año de edad.

Figura 1.3.2.1b

Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

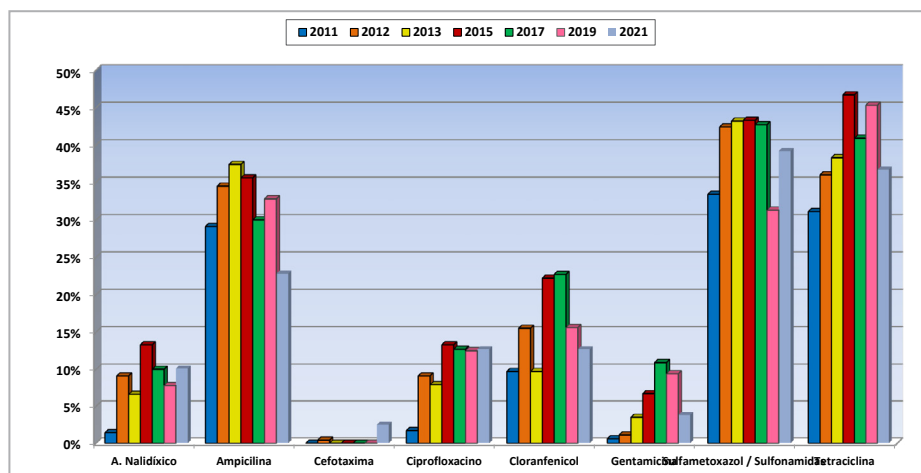
En España, en 2021, las cepas de *Salmonella* spp obtenidas de los bovinos menores de un año de edad presentaron las resistencias más elevadas frente al sulfametoxazol (30,0%), la tetraciclina (25,0) y al trimetoprim (20,0%). Frente a la cefotaxima se detectó una resistencia de un 5,0%. En cambio, no se detectó ningún aislado resistente frente a la ceftazidima. Los porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino y el ácido nalidíxico fueron de un 10% (Figuras 1.3.2.1a y 1.3.2.1b).

El porcentaje de multiresistencia fue del 15,0% y un 60,0% de los aislados presentaron una completa susceptibilidad.

Cabe destacar el incremento en el porcentaje de resistencia del trimetoprim y del sulfametoxazol, en un 17,2% y un 13,3%

respectivamente, con respecto al año 2019. Por el contrario, el porcentaje de la tetraciclina fue inferior en 2021 en comparación con 2019, presentando una disminución del 8,5%.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011.

Figura 1.3.2.2

Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la UE, 10 Estados Miembros comunicaron datos referentes a resistencias antimicrobianas en aislados de *Salmonella* spp procedentes de bovinos menores de un año de edad. Los antibióticos frente a los que se detectaron mayores porcentajes fueron, el sulfametoxazol con un 39,2%, la tetraciclina con un 36,7% y la ampicilina con un 22,8% . Frente a la cefotaxima y la ceftazidima se detectaron unos porcentajes de resistencia del 2,5% y un 1,3% respectivamente.

Con respecto al ciprofloxacino la resistencia alcanzó el 12,7% y frente al ácido nalidíxico fue del 10,1%.

Las multirresistencias detectadas en la UE, en 2021, presentaron un porcentaje del 30,4%.

El mayor porcentaje de cepas con susceptibilidad a todos los antibióticos se detectó

en Croacia (81,2%) seguido por España (60,0%). En Dinamarca y Francia el porcentaje fue del 100%, pero debido a que el número de aislados fue inferior a 10, estos datos no son significativos. El porcentaje global de susceptibilidad en la UE fue del 55,7%.

En la evolución de los porcentajes de las resistencias en la UE a lo largo de los años, representada en la figura 1.3.2.2, cabe destacar la mejora observada en los datos correspondientes a la ampicilina, cloranfenicol, gentamicina y tetraciclina, que rompen con la tendencia ascendente detectada en años anteriores. Sin embargo, en el caso del sulfametoxazol, el ácido nalidíxico y la cefotaxima, los datos de 2021 han empeorado ligeramente con respecto a 2019.

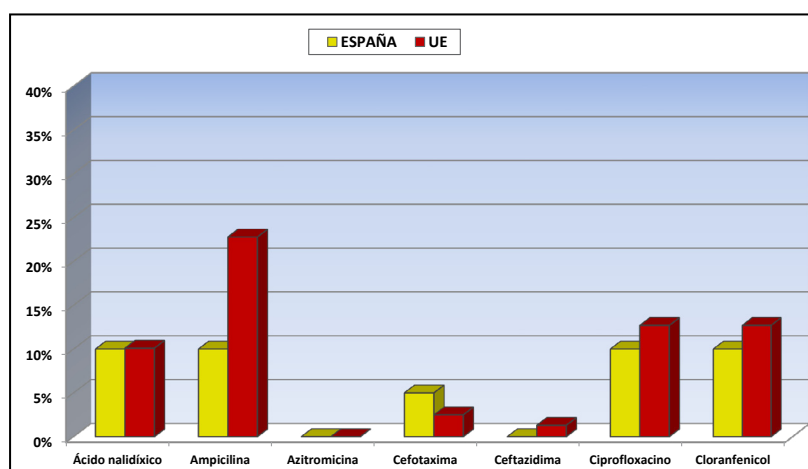


Figura 1.3.2.3a

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

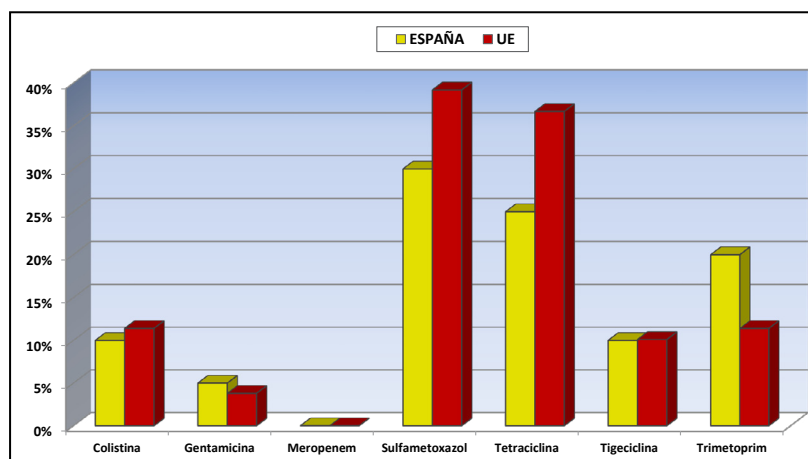


Figura 1.3.2.3b

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la comparativa de los datos obtenidos en España con los de la UE (Figuras 1.3.2.3a y 1.3.2.3b), se puede observar que, excepto en el caso de la gentamicina, el trimetoprim y la cefotaxima, los porcentajes de resistencia para la mayoría de antibióticos son superiores en la UE, destacando especialmente la ampicilina y la tetraciclina.

En la UE, el 62,0% de los aislados de *Salmonella* procedentes de bovinos menores de un año de edad pertenecieron a seis serotipos, *S. Typhimurium* monofásica, *S. Typhimurium*, *S. Dublin*, *S. Bredney*, *S. Stanleyville* y *S. Enteritidis*.

Los serotipos aislados con más frecuencia en la UE fueron *S. Typhimurium* monofásica en un porcentaje del 16,5% y *S. Typhimurium* con un 12,7%.

El serotipo con el mayor porcentaje de aislados multiresistentes fue *S. Infantis* (100%), seguido de *S. Derby* (50%), cabe mencionar que estos datos no pueden considerarse significativos puesto que se recogen menos de 10 muestras de cada serotipo. Por el contrario, *S. Typhimurium* monofásica se presentó multiresistente en un 41,7%.

El patrón de multiresistencia más frecuente en los aislados de *S. Typhimurium* monofásica fue ampicilina-sulfametoxazol-tetraciclina.

#### 1.4. Resumen

→ En 2021, tanto en España como en la UE, en todas las pruebas realizadas a los aislados de *Salmonella* spp procedentes de personas los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente al sulfametoxazol, la tetraciclina y la ampicilina.

Cabe destacar el hecho de que en este año no se detectó la presencia de resistencia frente al meropenem.

→ Con respecto a los dos antibióticos más importantes en el tratamiento de las salmonelosis humanas, el ciprofloxacino y la cefotaxima, en las pruebas realizadas para valorar la resistencia frente a ellos, a nivel de la UE, los porcentajes fueron muy similares a los del muestreo anterior, en las muestras procedentes de las personas, los cerdos de engorde y los bovinos menores de un año de edad.

→ En España, el dato más relevante en relación con estos dos antibióticos, es el marcado incremento producido en la resistencia frente al ciprofloxacino en las muestras procedentes de los cerdos. En las muestras procedentes de humanos, llegando a ser del 11,9%.

→ En la UE, las multiresistencias fueron en general elevadas, con porcentajes del 22,6% en los aislados de personas, 39,1% en cerdos y un 30,4% en los bovinos.

En España, los datos fueron también elevados destacando el 22,3% detectado en personas.

→ Los porcentajes de susceptibilidad completa, en la UE, oscilaron entre el 40% y el 60% (60% en personas, 40,5 % en cerdos y 55,7% en bovinos).

→ En las muestras procedentes de cerdos, los serotipos con mayor importancia fueron *S. Derby* y *S. Typhimurium* monofásica.

Sin embargo, en los aislados procedentes de los bovinos menores de un año de edad destacaron *S. Typhimurium* monofásica y *S. Typhimurium*.

→ En general, en personas, en los últimos años los porcentajes de las resistencias a los antibióticos han presentado altibajos, con algunas excepciones, como en el año 2015, con un marcado descenso en los porcentajes del ácido nalidíxico y la colistina e incrementos importantes en el ciprofloxacino y el sulfametoxazol. En España, en 2018 y 2019, se produjo un aumento generalizado en los datos de resistencia frente a todos los antibióticos. En 2021, destaca por el empeoramiento que se produce en el dato del ácido nalidíxico y el ciprofloxacino, y la mejora en los porcentajes del sulfametoxazol, la tetraciclina y la ampicilina.

Con respecto a los aislados procedentes de animales, en cerdos, los porcentajes de resistencia fueron superiores a los detectados en el último muestreo. Asimismo, en los bovinos menores de un año de edad, en 2021, los datos han empeorado ligeramente de manera generalizada, excepto en el caso de la tetraciclina, la ampicilina, la gentamicina y el cloranfenicol.

# 2. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter*

## Introducción

La bacteria *Campylobacter* es la causa de muchas de las gastroenteritis del ser humano y es la zoonosis de origen alimentario más frecuente en la UE desde el año 2005. En 2019 se confirmaron un total de 220.682 casos de campilobacteriosis, la mayoría de ellos debidos a las especies *C. jejuni* y *C. coli*.

Aunque la mayoría de las infecciones son autolimitantes y la sintomatología remite en 7-10 días, en algunos casos aparecen complicaciones

que pueden afectar al sistema nervioso central, el corazón o las articulaciones y que hacen necesario la aplicación de un tratamiento farmacológico.

Los fármacos de elección son los macrólidos (eritromicina) y las fluoroquinolonas (ciprofloxacino). Por tanto, es importante detectar y controlar la presencia de resistencias frente a estos productos para garantizar el tratamiento efectivo de las infecciones.

## 2.1. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* de origen humano

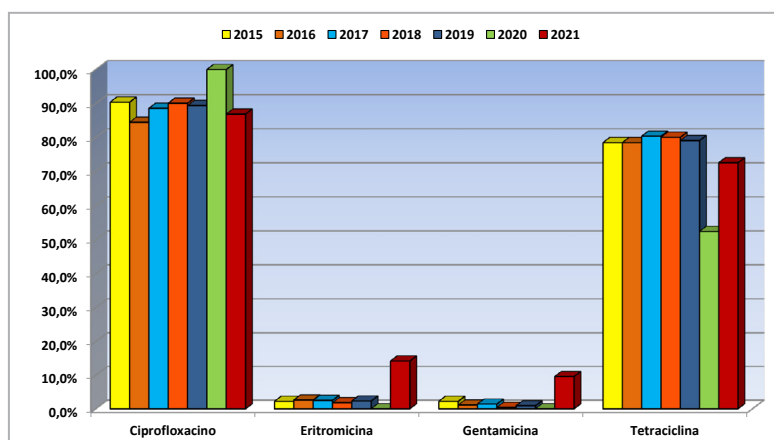
En 2021, 22 Estados Miembros e Islandia y Noruega notificaron datos relativos a la presencia de resistencias antimicrobianas frente a *Campylobacter* en aislados procedentes de personas.

Debido a que el nivel de resistencia varía considerablemente entre las especies de *Campylobacter*, el análisis de las resistencias presentes en los aislados se realizó de forma individualizada para las dos especies de bacterias más frecuentes, *C. coli* y *C. jejuni*. En la UE, en

2021, se notificaron un total de 127.840 casos confirmados de campilobacteriosis en personas y en el 65,1% de ellos se llevó a cabo la identificación de la especie de *Campylobacter*. Un 88,4% de las muestras fueron de *C. jejuni* y un 10,1% a *C. coli*.

Asimismo, los resultados se centraron en los cuatro antibióticos considerados prioritarios que son el ciprofloxacino, la eritromicina, la tetraciclina y la gentamicina, así como, en la combinación amoxicilina-ácido clavulánico (Co-amoxiclav).

### 2.1.1.- *Campylobacter jejuni*



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2015.

Figura 2.1.1.1

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

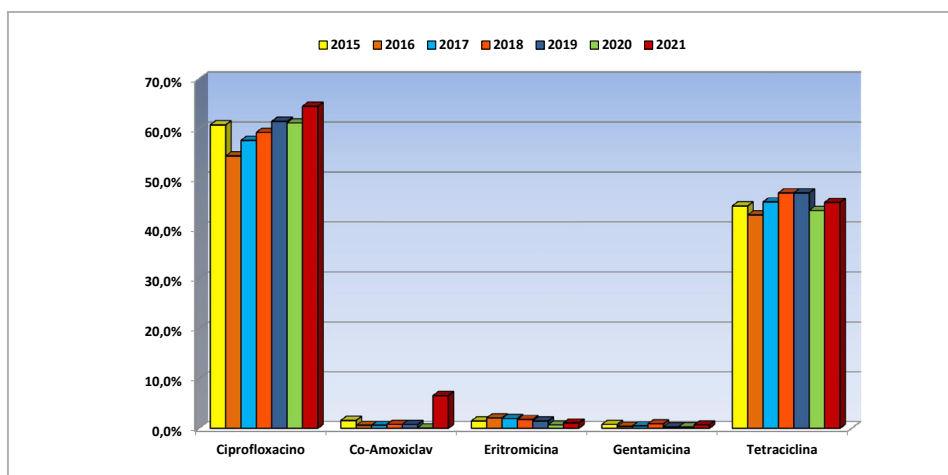
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Los porcentajes de resistencia más elevados encontrados en los aislados de *C. jejuni* en España, en 2021, correspondieron al ciprofloxacino con un 86,9% y a la tetraciclina con un 72,6%. Frente a la eritromicina el porcentaje fue del 14,2% (Figura 2.1.1.1).

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 11,1%.

Los aislados multirresistentes supusieron el 14% del total y la completa susceptibilidad alcanzó un porcentaje del 7,4%.

Desde el año 2015, los porcentajes en general se han mantenido estables, con ligeros altibajos. En 2021, los valores fueron ligeramente algo superiores a los obtenidos en el año 2020.



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2015.

Figura 2.1.1.2

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Como en años anteriores, en 2021 *C. jejuni* fue la especie de *Campylobacter* más identificada en la UE. La mayoría de los aislados fueron resistentes frente al ciprofloxacino con un porcentaje del 64,5%. Le sigue la tetraciclina con un 45,3% y la combinación amoxicilina-ácido clavulánico con un 6,6%.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 0,8%.

En la figura 2.1.1.2 se pueden observar los datos obtenidos a lo largo de los años. En el año 2015, en el caso del ciprofloxacino y la tetraciclina, los porcentajes aumentaron respecto a los años anteriores. Sin embargo, en 2016, sufrieron un ligero descenso. En cambio, en 2017 se inició una nueva tendencia ascendente que se mantuvo hasta 2019. En el año 2021, los porcentajes siguieron aumentando.

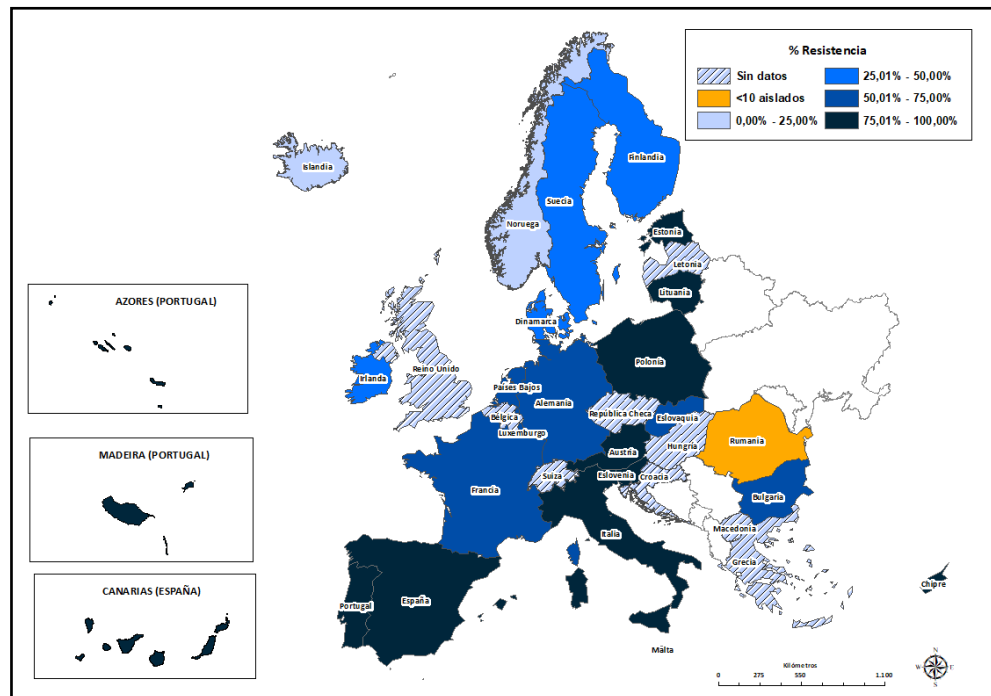
Para el resto de antibióticos, los porcentajes se han mantenido muy estables, por debajo del 2,0% en los últimos años.

Con respecto a las multirresistencias, el porcentaje en general fue bajo (1,0%), muy cercano a la cifra obtenida el año anterior. Los porcentajes más elevados correspondieron a España (14,0%), Portugal (3,6%) y Alemania (1,1%).

La susceptibilidad completa a todos los antibióticos fue del 30,9%.

En las Figuras 2.1.1.3 y 2.1.1.4 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados en los aislados de *C. jejuni* frente al ciprofloxacino y a la eritromicina en cada uno de los países. Y en la figura 2.1.1.5 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

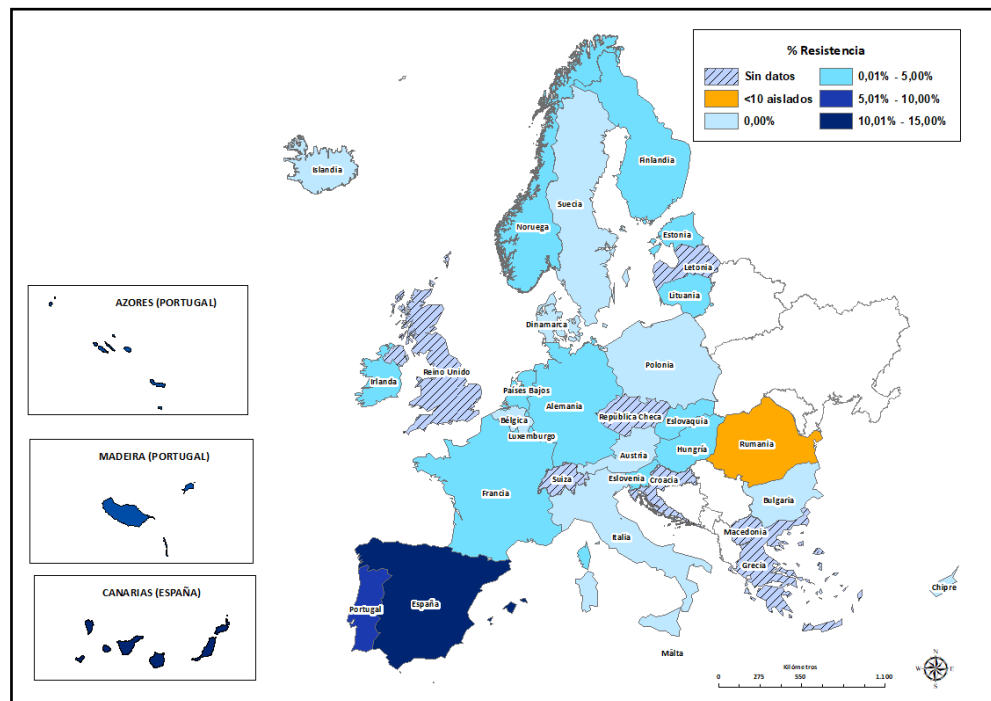


NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2015.

**Figura 2.1.1.2**

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 2.1.1.4**

Distribución espacial de la resistencia a la eritromicina en los aislados de *C. jejuni* en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

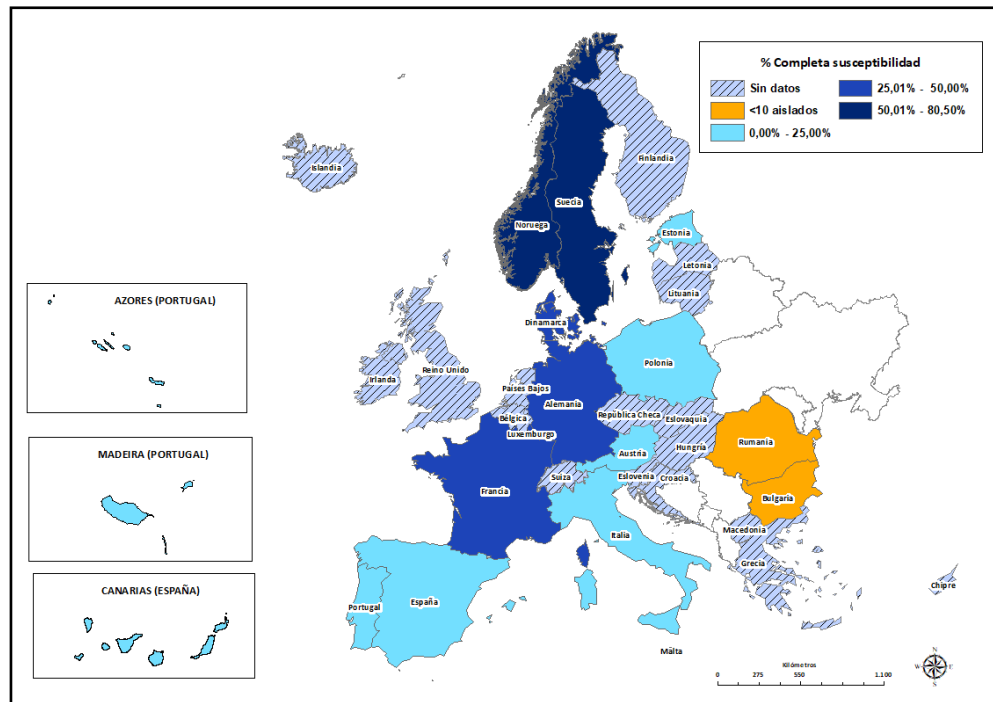


Figura 2.1.1.5

Distribución espacial de la completa susceptibilidad en los aislados de *C. jejuni* en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

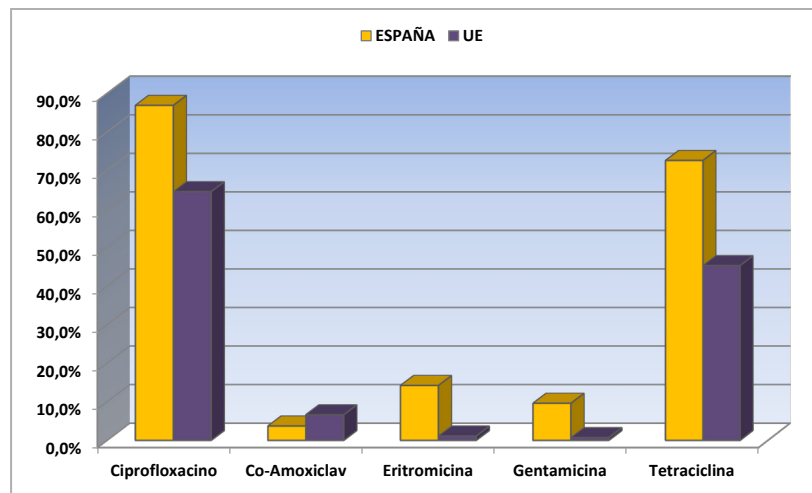


Figura 2.1.1.6

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

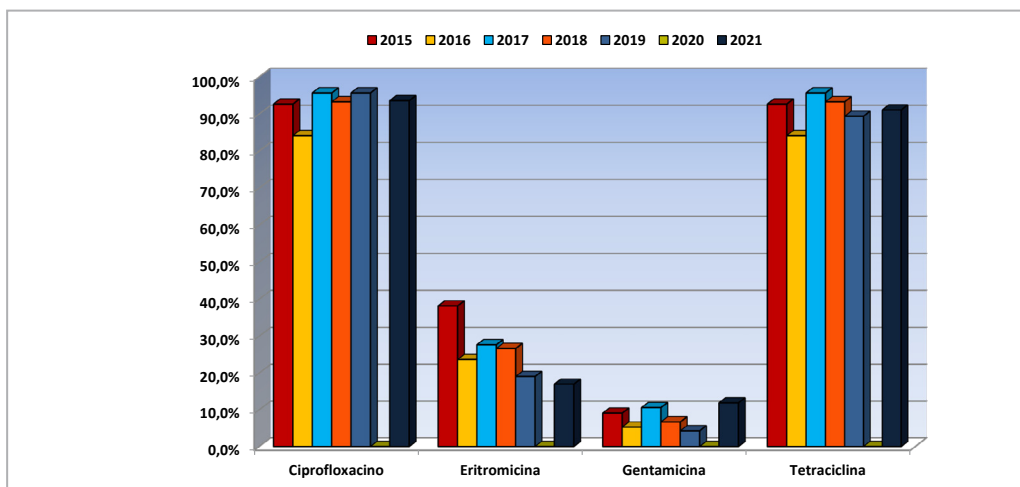
En la figura 2.1.1.6 se comparan los datos relativos a las resistencias encontradas en los aislados de personas en España con los datos procedentes del conjunto de la UE. Como se

puede observar, los porcentajes de resistencia en España frente al ciprofloxacino y la tetraciclina son muy superiores a los detectados en la UE.



Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 2.1.2.- *Campylobacter coli*



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2015.

Figura 2.1.2.1

Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En 2021, en los aislados de *C. coli* obtenidos en personas, en España, se detectaron niveles muy elevados de resistencias frente al ciprofloxacino y la tetraciclina, con porcentajes del 93,6% y 91,1%, respectivamente. Frente a la eritromicina el porcentaje de resistencia obtenido fue del 17,0%.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 17,4%.

Los aislados multirresistentes supusieron el 19,8% del total y la completa susceptibilidad alcanzó un porcentaje del 2,8%.

Si se analiza la evolución de los porcentajes de resistencia en los últimos años (Figura 2.1.2.1), se observa una tendencia descendente

en el caso de la eritromicina y la gentamicina que se ha mantenido hasta 2019. En 2020, tan solo 3 aislados fueron analizados, al ser este número inferior a 10, los datos no se consideran significativos. En cambio, en 2021, el porcentaje de resistencia frente a la eritromicina es menor y frente a la gentamicina es mayor respecto a los años anteriores. Sin embargo, los porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino y la tetraciclina han sufrido ligeros altibajos a lo largo de los años. En 2021, el dato del ciprofloxacino ha mejorado ligeramente, pasando de un porcentaje del 95,7% en 2019 al 93,6% en 2021.

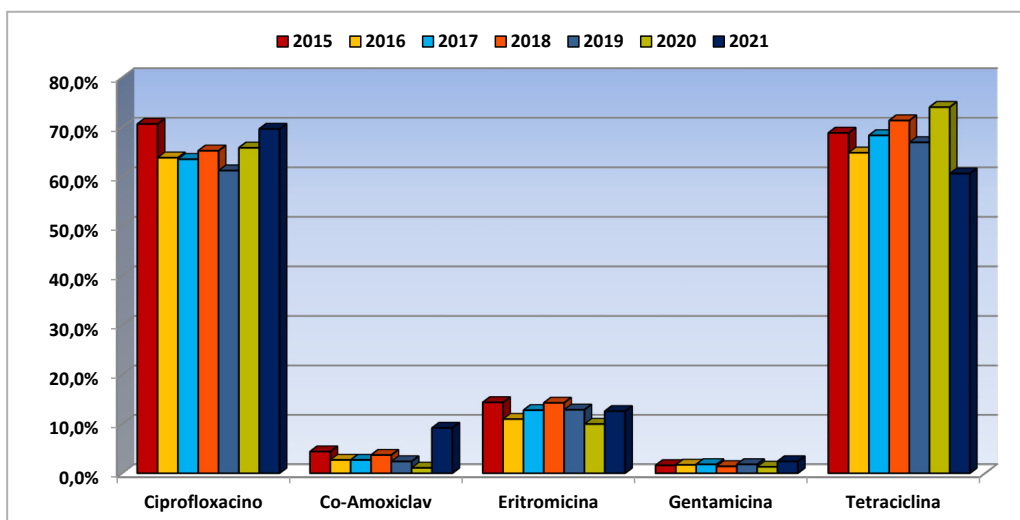


Figura 2.1.2.2

Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En la UE, en 2021 *C. coli* se aisló en el 10,1% de los casos confirmados en los que se llevó a cabo la identificación de la especie de *Campylobacter*. Los antibióticos que mayores porcentajes de resistencia produjeron fueron el ciprofloxacino y la tetraciclina con un 69,6% y 60,6%, respectivamente (Figura 2.1.2.2). El porcentaje en el caso de la eritromicina fue del 12,6%.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 7,6%.

En los últimos años los datos de porcentaje han sido bastante estables, con ligeros incrementos. En 2019, los porcentajes disminuyeron ligeramente. Sin embargo, en 2021, los porcentajes de resistencia aumentaron, excepto frente a la tetraciclina que disminuyó en

un 13,4%.

El porcentaje general de multiresistencia fue bajo, un 9,9%, aunque con importantes diferencias entre los países, oscilando entre el 2,0% de Austria y el 55,3% de Portugal. La susceptibilidad completa alcanzó un porcentaje del 13,2%.

En las Figuras 2.1.2.3 y 2.1.2.4 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados en los aislados de *C. coli* frente al ciprofloxacino y a la eritromicina en cada uno de los países. Y en la figura 2.1.2.5 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

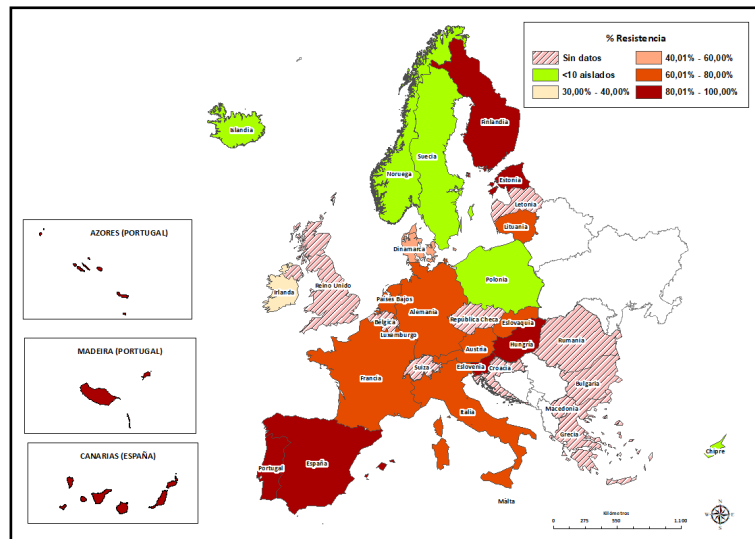


Figura 2.1.2.3

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *C. coli* en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

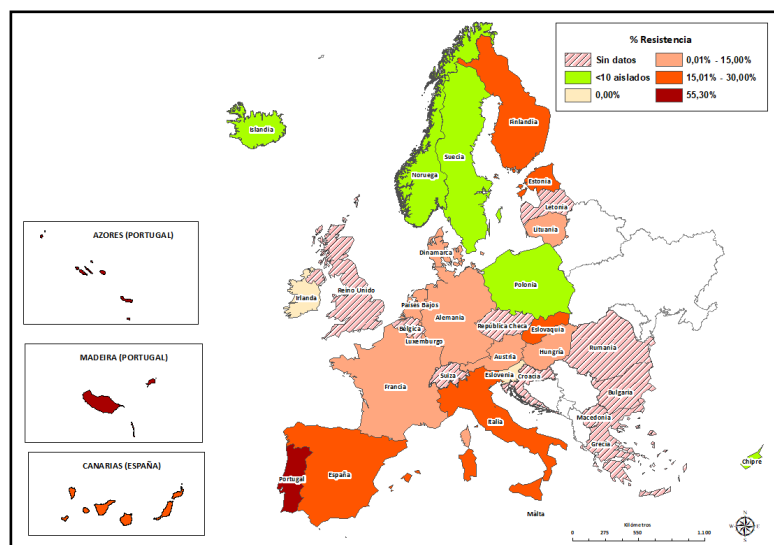
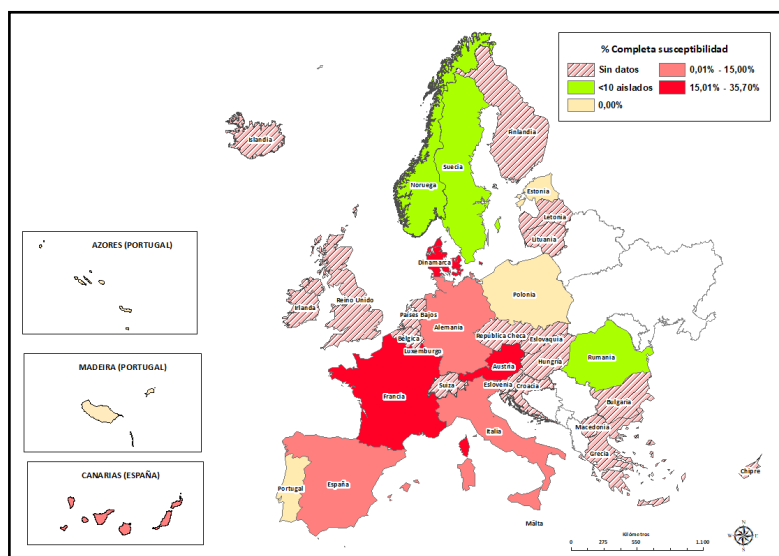


Figura 2.1.2.4

Distribución espacial de la resistencia a la eritromicina en los aislados de *C. coli* en personas. Año 2021.

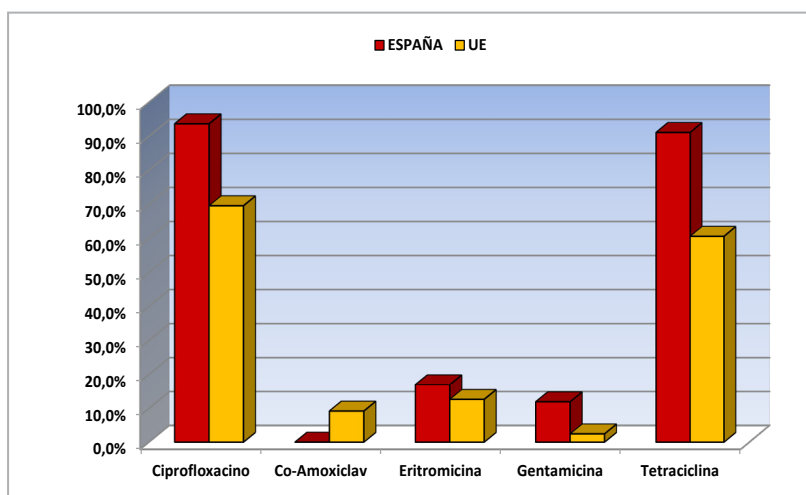
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 2.1.2.5**  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad en los aislados de *C. coli* en personas. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 2.1.1.6**

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Si comparamos los datos obtenidos en España con los correspondientes a todo el ámbito de la UE (Figura 2.1.2.6), se observa que en España los porcentajes de resistencia para todos los

antibióticos son superiores a los de la UE, excepto para la combinación de amoxicilina – ácido clavulánico, llegando a una diferencia del 30,5% en el caso de la tetraciclina.

## 2.2. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* spp procedentes de alimentos

### 2.2.1.- Canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año de edad

En 2021, ni en España ni en el global de la UE se analizaron aislados de *Campylobacter* procedentes de canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año de edad, puesto que no se considera un requisito necesario según la Decisión(UE) 2020/1729, de 17 de noviembre. De esta forma, únicamente se debería tomar

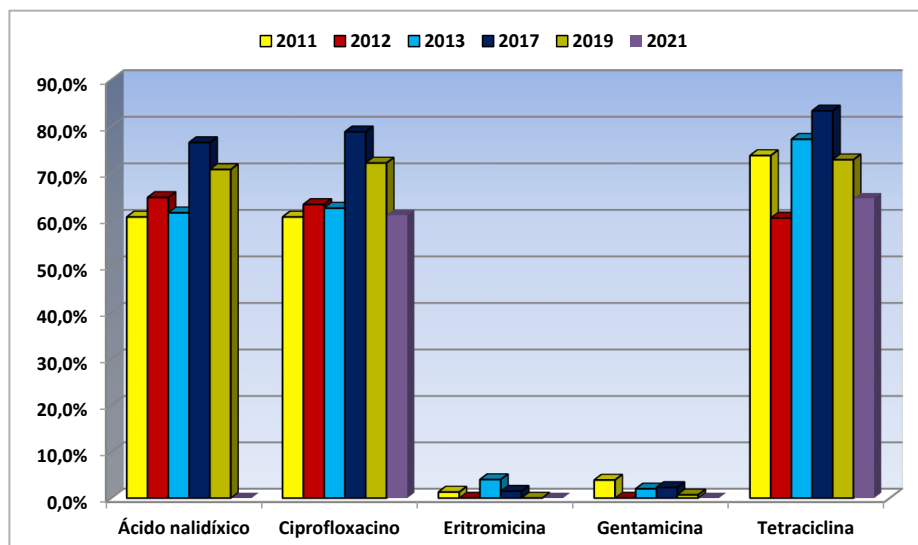
muestras de carne fresca importada en los Puestos de Control Fronterizos.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

## 2.3. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* spp de origen animal

### 2.3.1.- Cerdos de engorde

#### *Campylobacter coli*



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011.

Figura 2.3.1.1

Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2011- 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

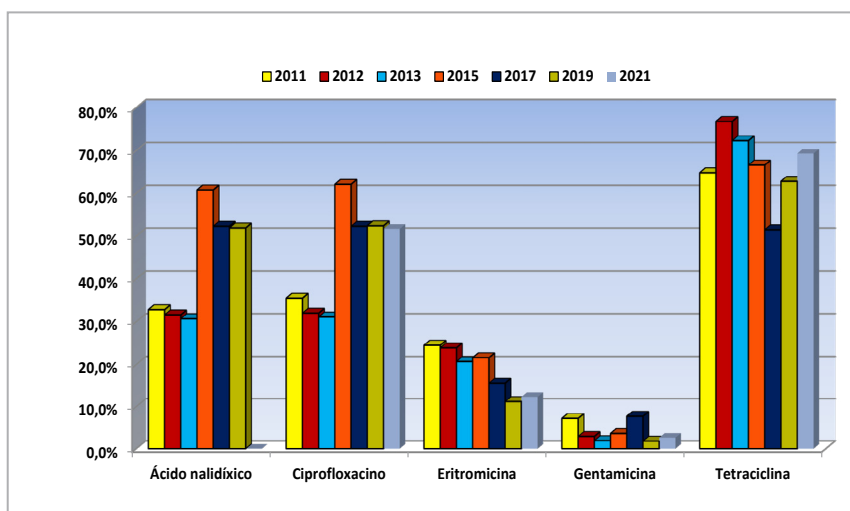
En España, en 2021, los porcentajes de resistencia encontrados frente a los diferentes antibióticos, en los aislados de *C. coli*, fueron, en general, muy elevados, excepto en el caso de la gentamicina y del ácido nalidíxico, del cual no se obtuvieron datos. La tetraciclina y el ciprofloxacino fueron los antibióticos con mayor porcentaje de resistencia, ambos con un 90,6%. Seguidos de la eritromicina con un 43,5% (Figura 2.3.1.1).

El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino/eritromicina fue del 41,8%.

El 41,2% de los aislados presentó

multirresistencia y un 4,7% presentó susceptibilidad completa a todos los antibióticos.

Observando la evolución de las resistencias a lo largo de los años, se observa que los valores de los porcentajes correspondientes al ciprofloxacino, el ácido nalidíxico y la tetraciclina se han mantenido muy elevados y con pequeñas variaciones. En 2021, todos los porcentajes disminuyeron ligeramente, destacando el dato de la gentamicina que se ha reducido en un 9,1% respecto con el año 2019.



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011.

Figura 2.3.1.2

Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En la UE, la participación en la detección de resistencias microbianas en aislados de *Campylobacter* procedentes de cerdos de engorde, es de carácter voluntario.

En 2021, 27 Estados Miembros, Islandia, Noruega y Suiza, comunicaron datos de resistencias en aislados de *C. coli* procedentes de cerdos de engorde. Las mayores resistencias se encontraron en los mismos antibióticos que el año anterior, 69,3% de resistencia frente a la tetraciclina, 51,7% frente al ciprofloxacino y 12,3% frente a la eritromicina. Frente al ácido nalidíxico no se recopilaron datos (Figura 2.3.1.2).

El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino-eritromicina fue del 9,3%.

En el análisis de la evolución de los datos en el tiempo, se observa que los porcentajes de resistencia frente a la tetraciclina, al ciprofloxacino

y al ácido nalidíxico se han mantenido muy elevados, presentando un marcado incremento en 2015 con respecto al año anterior en el caso de los dos últimos. En 2017, sin embargo, hay un descenso generalizado de las cifras que se ha mantenido hasta 2019, excepto en el caso de la tetraciclina. En 2021, los porcentajes aumentaron relativamente poco respecto al año anterior, excepto frente al ciprofloxacino que se redujo en un 0,7%.

En la UE se detectaron multirresistencias en los aislados de *C. coli*. El porcentaje global fue del 9,7%. Por países, los porcentajes más elevados se detectaron en Portugal (50,0%), Italia (49,2%) y España (41,2%).

El porcentaje de aislados completamente susceptibles fue del 19,9%.

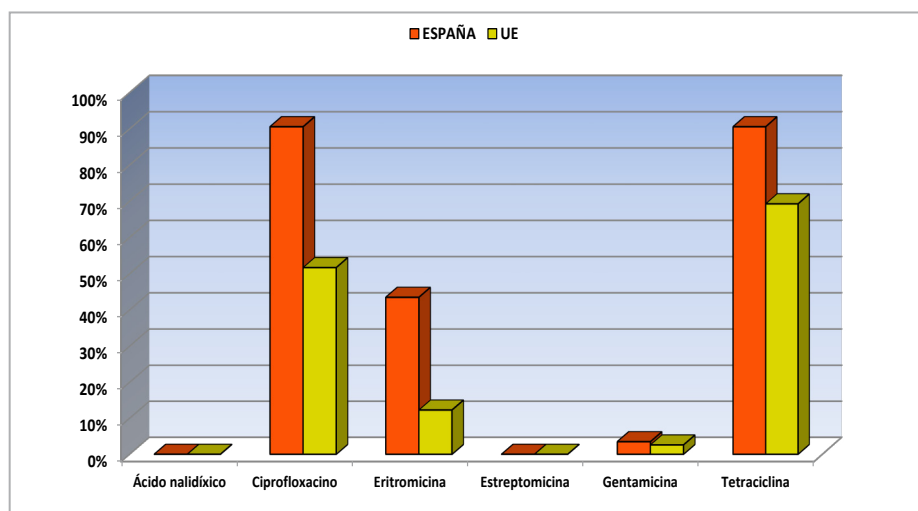


Figura 2.3.1.3

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la figura 2.3.1.3 se detalla la comparativa de los datos de resistencia antimicrobiana de los aislados de *C. coli* obtenidos en España con los correspondientes a la UE. Como se puede observar, los porcentajes de las resistencias detectadas en España son mucho más elevados que las del total de la UE.

En las figuras 2.3.1.4 y 2.3.1.5 se detalla la distribución de los porcentajes de resistencia de los aislados de *C. coli* al ciprofloxacino y a la eritromicina, en cada uno de los países. Y en la figura 2.3.1.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

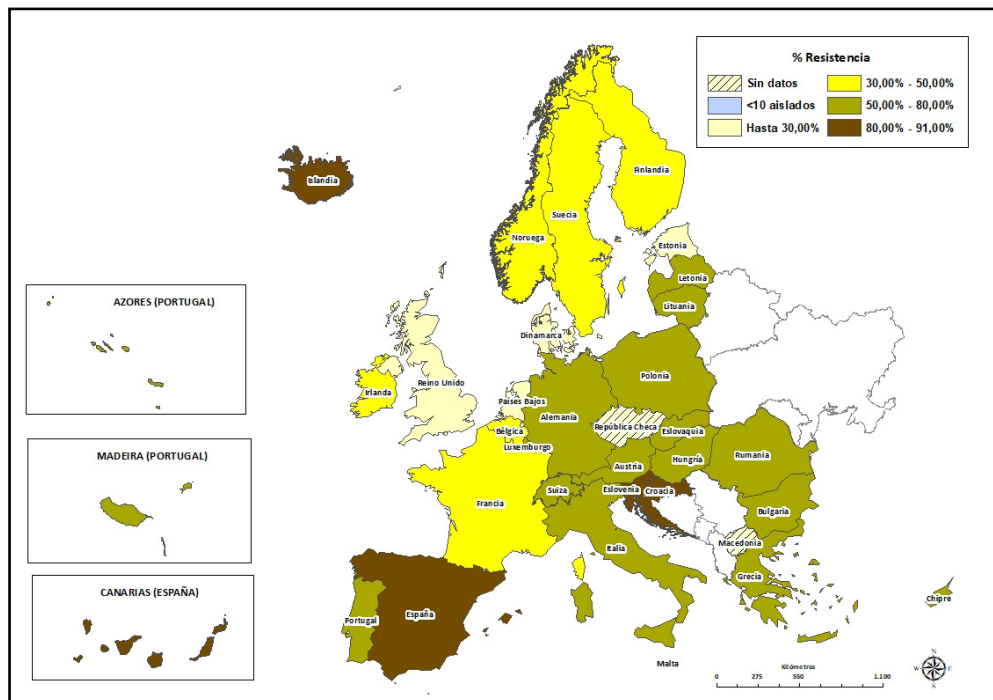


Figura 2.3.1.4

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *C. coli* en cerdos de engorde. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

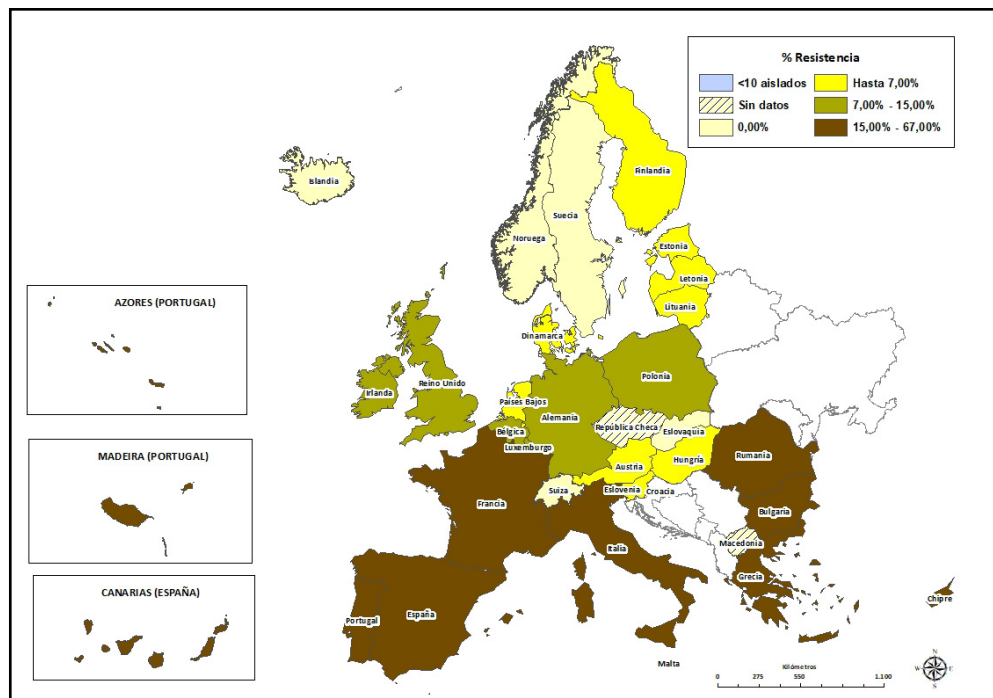
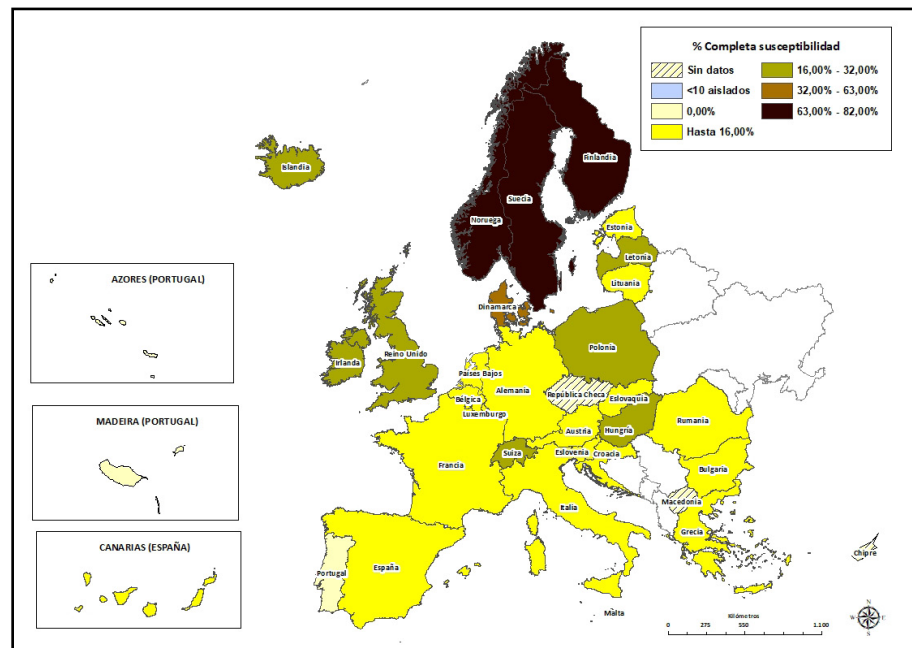


Figura 2.3.1.5

Distribución espacial de la resistencia a la eritromicina en los aislados de *C. coli* en cerdos de engorde. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonómicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2013.

Figura 2.3.1.6

Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *C. coli* en cerdos de engorde. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonómicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

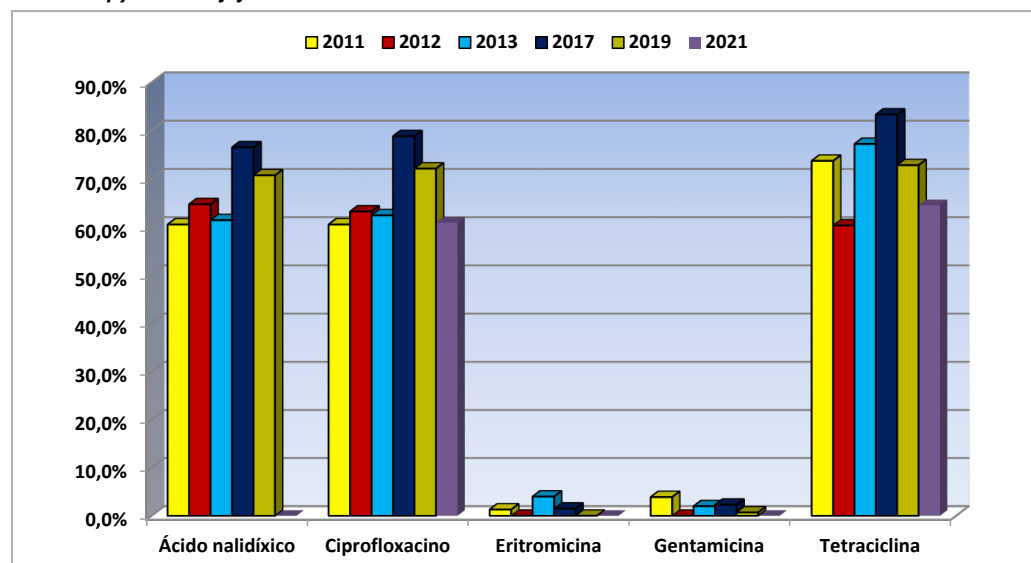
### *Campylobacter jejuni*

Con respecto a los aislados de *C. jejuni* procedentes de cerdos de engorde, en 2021 sólo se detectaron 60 aislados de esta especie, siendo

Malta el país en el que mayor número de cepas se detectaron. En España, no se detectó ningún caso. Se confirma así su baja prevalencia en los cerdos.

### 2.3.2.- Bovinos menores de un año de edad

#### *Campylobacter jejuni*



NOTA: En 2015 no se analizaron muestras de bovinos menores de un año de edad

Figura 2.3.2.1

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2011-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonómicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

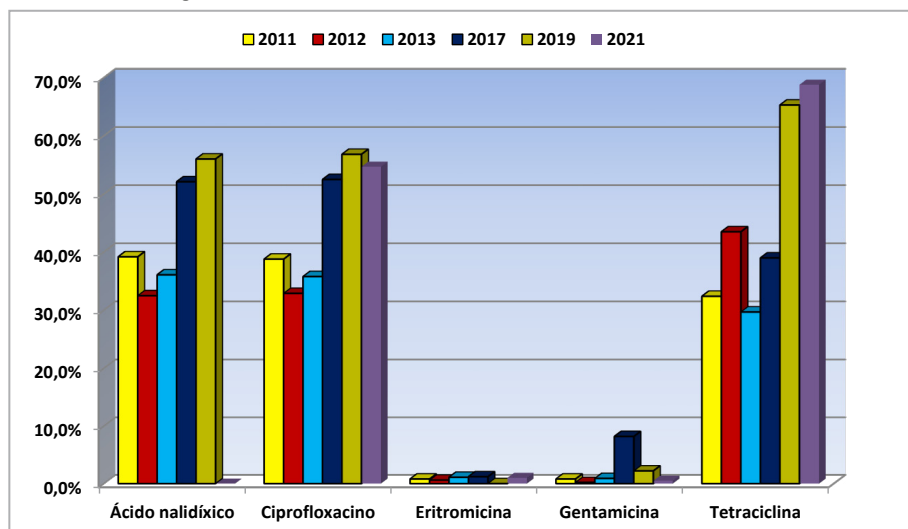
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En España, en 2021, se analizaron 138 aislados de *C. jejuni* procedentes de bovinos menores de un año de edad. Las mayores resistencias fueron frente a la tetraciclina (64,5%) y el ciprofloxacino (60,9%) (Figura 2.3.2.1).

No se detectaron aislados resistentes frente a la eritromicina ni a la gentamicina.

No se detectan cepas multirresistentes. Por otra parte, un 24,6% de los aislados fueron completamente susceptibles.

En general, en 2021 se observa un descenso en los porcentajes obtenidos con respecto al año 2019, destacando en el caso del ciprofloxacino con un 11,2% de disminución.



NOTA: En 2015 no se analizaron muestras de bovinos menores de un año de edad

Figura 2.3.2.2

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la UE, 10 Estados Miembros comunicaron datos de resistencia en los aislados de *C. jejuni*. El mayor porcentaje se observó frente a la tetraciclina con un 68,8%. Le siguen el ciprofloxacino (54,7%) y la eritromicina (1,0%) (Figura 2.3.2.2).

En 2021, no se anotaron datos sobre las posibles resistencias frente al ácido nalidíxico.

Comparando con los datos obtenidos en años anteriores, se observa que los porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino y la tetraciclina

se han mantenido muy elevados. Todos ellos han presentado una tendencia ascendente desde el año 2013. En 2021, destaca el incremento del 3,5%, con respecto a 2019, en la resistencia frente a la tetraciclina.

El porcentaje general de multirresistencia encontrado en los aislados de *C. jejuni* fue del 1,2% y los aislados totalmente susceptibles alcanzaron el 21,6% del total.

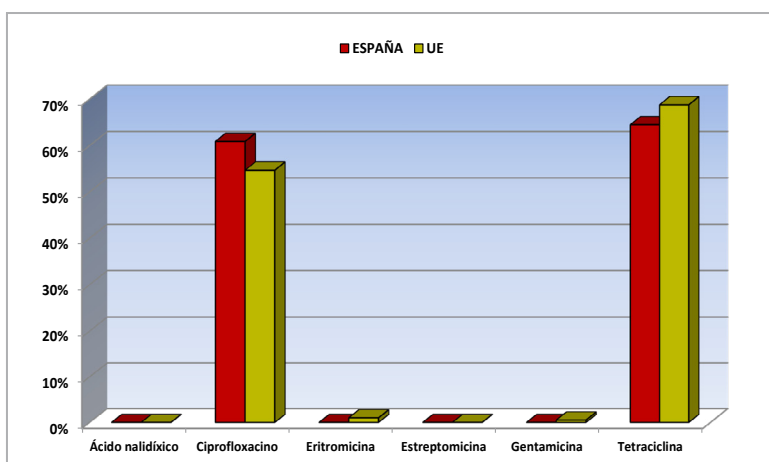


Figura 2.3.2.3

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.

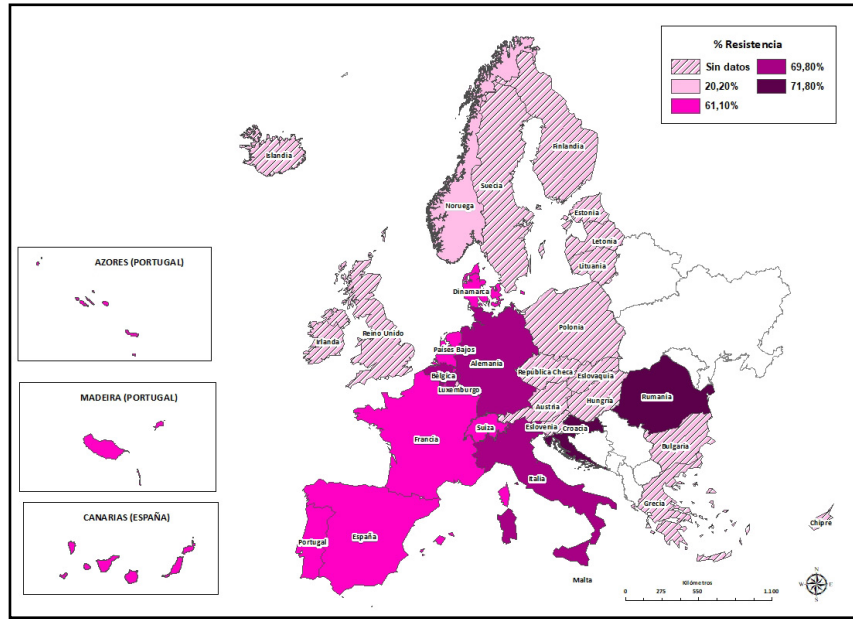
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



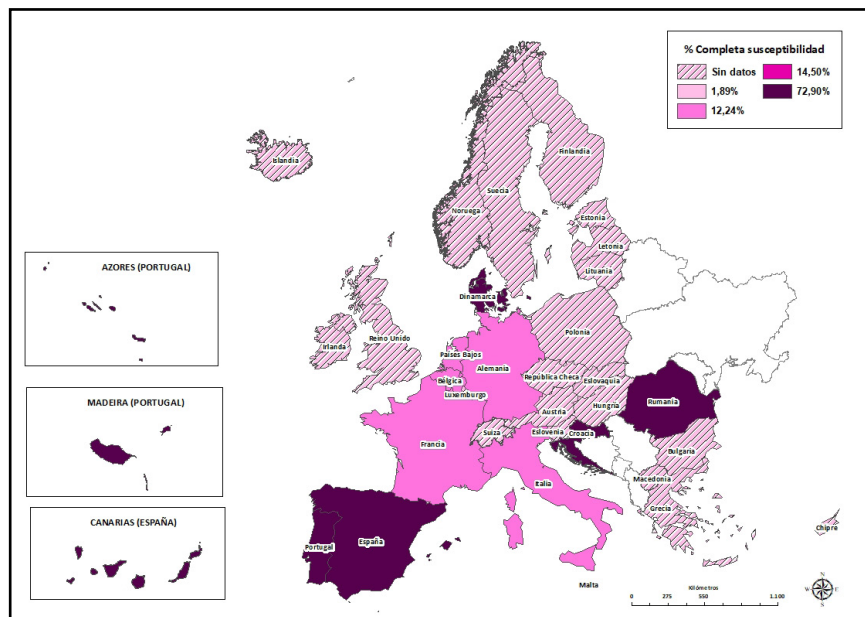
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En la figura 2.3.2.3 se detalla la comparativa de los datos de resistencia antimicrobiana de los aislados de *C. jejuni* obtenidos en España con los correspondientes a la UE. Como se puede observar, los porcentajes de las resistencias detectadas frente a todos los antibióticos en la UE son superiores a los de España, excepto el ciprofloxacino.

En la figura 2.3.2.4 se detalla la distribución de los porcentajes de resistencia de los aislados de *C. jejuni* al ciprofloxacino en cada uno de los países. No se detectaron aislados resistentes frente a la eritromicina. Y en la figura 2.3.2.5 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.



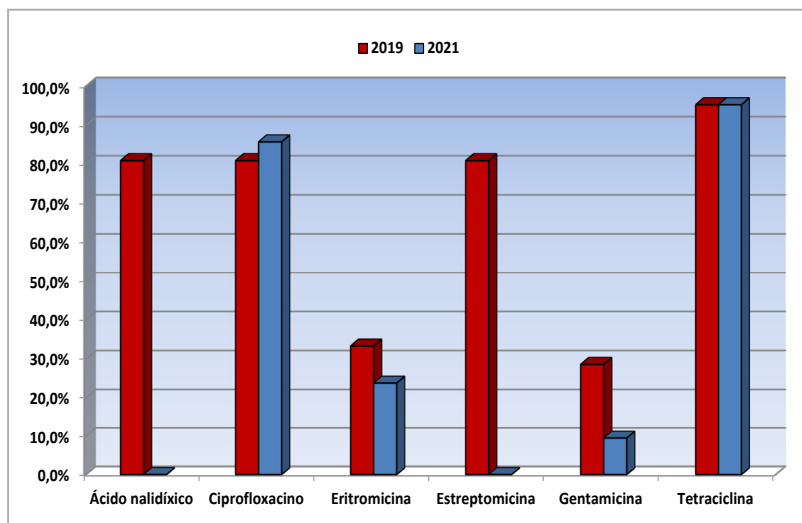
**Figura 2.3.2.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *C. jejuni* en bovinos menores de un año de edad. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 2.3.2.5**  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *C. jejuni* en bovinos menores de un año de edad. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### *Campylobacter coli*

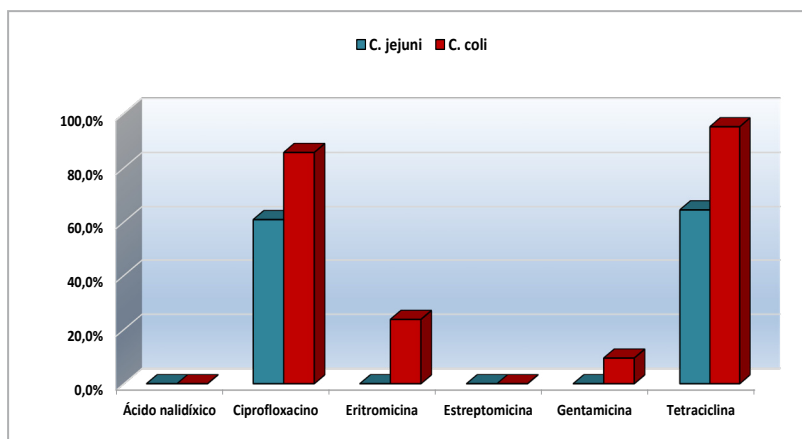


**Figura 2.3.2.6**  
 Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el año 2021.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En España, en 2021, se analizaron un total de 21 aislados de *C. coli* procedentes de bovinos menores de un año de edad. Los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a la tetraciclina con un 95,2%. Le sigue el ciprofloxacino y la eritromicina con un 85,7% y un 23,8% respectivamente (Figura 2.3.2.6).

La corresponsencia ciprofloxacino/eritromicina fue del 23,8%.

El 23,81% de los aislados presentó multiresistencia y ninguno fue completamente susceptible a todos los antibióticos.

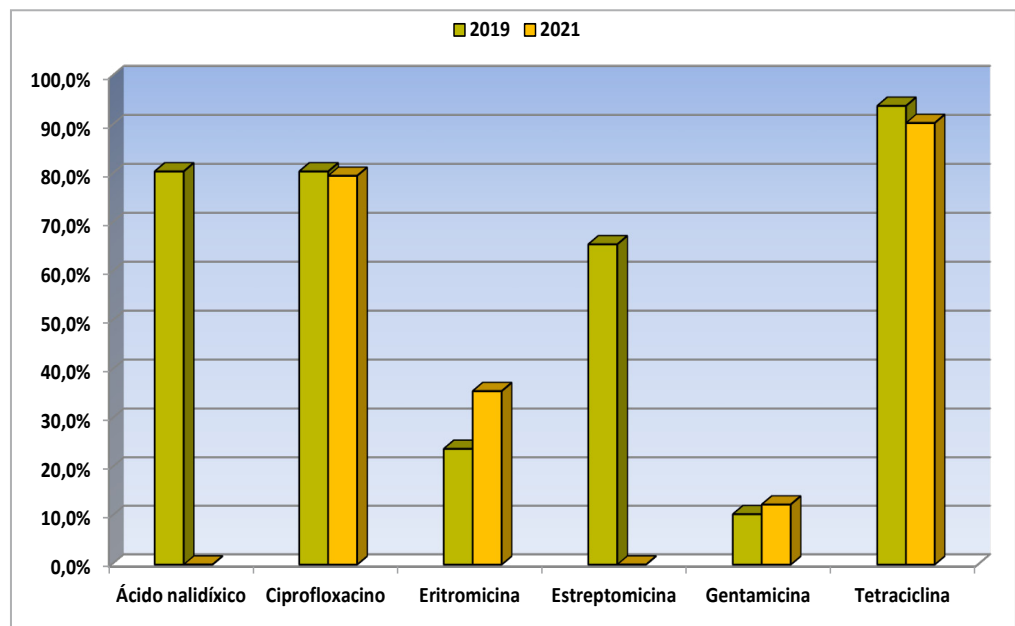


**Figura 2.3.2.7**  
 Porcentaje de aislados de *C. jejuni* y *C. coli* en manadas de bovinos menores de un año, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el año 2021.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la comparativa de los datos de las dos especies de *Campylobacter*, en España, se observa que, *C. coli* presentó mayores porcentajes de resistencia antimicrobiana (Figura 2.3.2.7). De nuevo, en ambas especies, las mayores resistencias fueron frente al ciprofloxacino y la tetraciclina. Asimismo, también cabe destacar la marcada diferencia que existe entre los porcentajes de resistencia frente a la tetraciclina,

siendo del 95,2% en el caso de *C. coli* y del 64,5% en el caso de *C. jejuni*.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 2.3.2.8**  
 Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en bovinos menores de un año, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el año 2021.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la UE, en 2021, 10 miembros aportaron datos de *C. coli* procedentes de bovinos menores de un año de edad. Al igual que en la otra especie de *Campylobacter* los mayores porcentajes detectados fueron frente a la tetraciclina (90,5%), al ciprofloxacino (79,7%) y a la eritromicina (35,7%) (Figura 2.3.2.8).

Se detectó una resistencia combinada ciprofloxacino-eritromicina del 32,7%.

La multiresistencia detectada en la UE, en los aislados de *C. coli* fue del 39,3% y sólo el 6,3% presentó completa susceptibilidad.

## 2.4. Resumen

→ En 2021, tanto en España como en la UE, todos los aislados de *C. coli* y *C. jejuni* procedentes de personas presentaron los mayores porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino y la tetraciclina.

→ De todos los países de la UE, España fue uno de los países con mayores porcentajes de resistencia al ciprofloxacino, tanto en las muestras procedentes de personas como de animales.

→ A lo largo de los años, en personas, en general los porcentajes de resistencia se han mantenido estables o presentan descensos más o menos marcados. En 2021, los datos generales han sido semejantes a los obtenidos en 2019.

→ En los aislados de *Campylobacter* procedentes de animales destacan los elevados porcentajes de resistencia encontrados frente al ciprofloxacino, el ácido nalidíxico y la tetraciclina a lo largo de los años, excepto en 2021, donde no se reportan datos de resistencia frente al ácido nalidíxico.

En el último año, destaca el descenso (9,1%) detectado en España en el porcentaje de resistencia frente a la gentamicina en los aislados de *C. coli* en los cerdos de engorde. Por el contrario, en esta especie animal, en la UE, se produjo un empeoramiento del 6,5% en el dato de la tetraciclina de los aislados de *C. coli* con respecto a 2019.

En los aislados de *C. coli* en bovinos menores de un año destaca el descenso en el porcentaje de resistencia frente a la gentamicina, que respecto al año 2019 en España, se ha reducido en un 19,1%.

→ En general, en España y en la UE, la especie *C. coli* presentó mayores porcentajes de resistencia que *C. jejuni*.

→ En España no se detectó corresponsencia a ciprofloxacino/eritromicina en los aislados de *C. jejuni* procedentes de bovinos menores de un año de edad y en la UE, dicho porcentaje fue menor al 1%. Sin embargo, en los aislados de *C. coli* de esta especie animal, un 23,8% presentó corresponsencia, inferior al dato del 32,7% de la UE.

En los cerdos, la resistencia combinada de los aislados de *C. coli* fue de un 41,8%. En la UE, este porcentaje fue inferior, un 9,3%.

→ La multiresistencia detectada en cerdos de engorde de España, en *C. coli*, fue del 41,2% y un 4,7% de los aislados presentó completa susceptibilidad. En la UE, sin embargo, en el 9,7% se detectó multiresistencia y la susceptibilidad a todos los antibióticos alcanzó el 19,9%.

Respecto a las cepas de *C. coli* en bovinos menores de un año en España, un 23,81% presentó multiresistencia y ninguna de ellas fue completamente susceptible. En cambio, en la UE un 39,3% fue multiresistente y un 6,3% de los aislados presentó susceptibilidad.

En los aislados de *C. jejuni* procedentes de bovinos, un 1,2% en la UE presentó multiresistencia, en España ninguno de ellos fue multiresistente. Los porcentajes de completa susceptibilidad fueron del 21,6% y 24,6%, respectivamente.

# 3. Resistencias antimicrobianas en el indicador comensal *E. coli*

## Introducción

La presencia de *E. coli* resistente a los antibióticos en el intestino de los animales de abasto, constituye un reservorio de genes de resistencia que pueden transferirse a otras bacterias presentes en la cadena alimentaria, incluidas las zoonóticas, suponiendo, por tanto, un riesgo para la salud pública.

Determinar la existencia de resistencias antimicrobianas, en una muestra representativa

del indicador *E. coli*, aporta información muy valiosa en relación con la presión ejercida sobre la flora bacteriana intestinal como consecuencia del uso de los antibióticos en los animales de abasto.

Por este motivo, en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre (actualmente derogada), se incluyó el seguimiento de *E. coli* indicadores, aislados de forma aleatoria de los animales y sus carnes frescas.

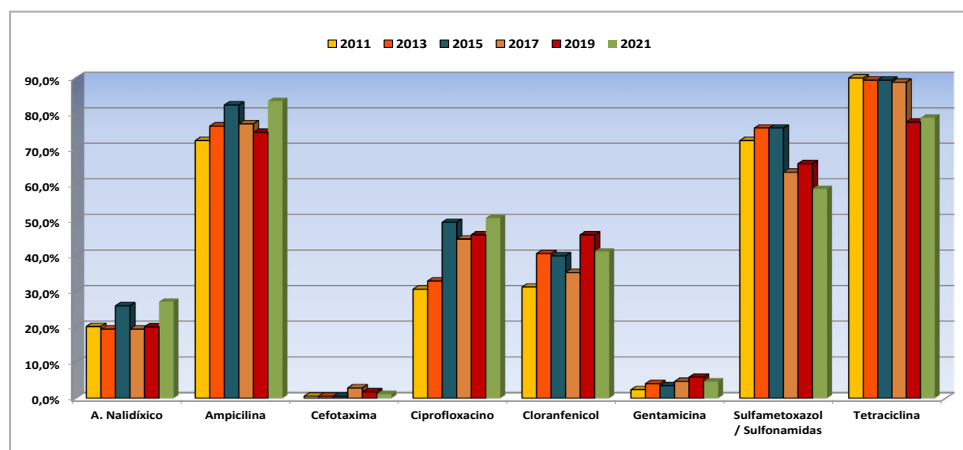
## 3.1. Resistencias antimicrobianas en *E. coli* procedente de alimentos

En 2021, no se analizaron muestras de *E. coli* procedentes de canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año de edad, puesto que no se considera un requisito necesario según

la Decisión(UE) 2020/1729, de 17 de noviembre. De esta forma, únicamente se debería tomar muestras de carne fresca importada en los Puestos de Control Fronterizos.

## 3.2. Resistencias antimicrobianas en *E. coli* resistente procedentes de animales.

### 3.2.1.- Cerdos de engorde



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011. En 2012 no se analizaron muestras de cerdos de engorde  
Figura 3.2.1.1  
Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* resistente en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el período 2011-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En España, en 2021, los aislados de *E. coli* resistente procedentes de cerdos de engorde presentaron el mayor porcentaje de resistencia frente a la ampicilina, un 83,5%. Le siguen la tetraciclina con un 78,8% y el sulfametoxazol con un 58,8%. Se detectaron bajos porcentajes de resistencia frente a la cefotaxima y la ceftazidima,

ambas con un 1,2%.

El porcentaje de corresponsión ciprofloxacino/cefotaxima fue del 1,2%.

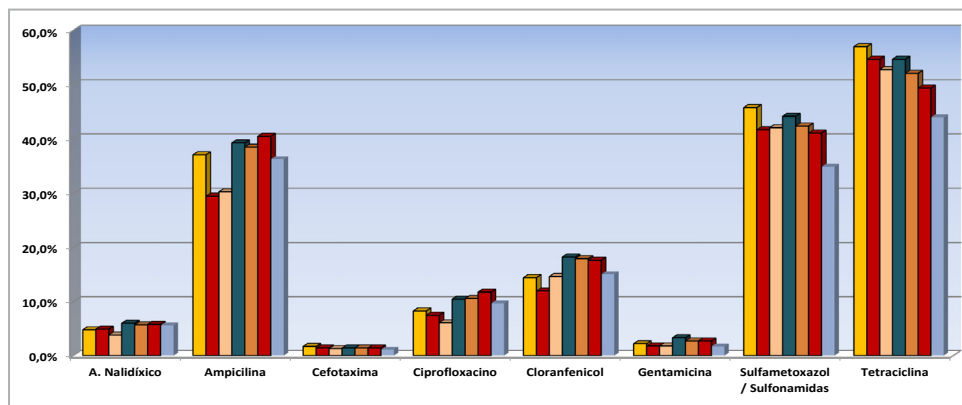
Los aislados multirresistentes alcanzaron un porcentaje del 78,8% y los susceptibles a todos los antibióticos el 6,5%.

En la evolución de los porcentajes a lo largo

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

de los años (Figura 3.2.1.1), se observa que en los últimos años los valores se han mantenido estables, presentando ligeras variaciones. En comparación con el año 2019, en 2021 destaca el aumento del

8,8% producido en el porcentaje de resistencia frente a la ampicilina. Por el contrario, la resistencia frente al sulfametoxazol se redujo en un 7,1%.



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011.

Figura 3.2.1.2

Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En 2021, en la UE, 28 Estados Miembros, Islandia, Noruega y Suiza, aportaron datos referentes a la presencia de resistencias en los aislados del indicador *E. coli*, procedentes de cerdos de engorde. Los porcentajes de resistencia más elevados se detectaron frente a la tetraciclina (44,0%), la ampicilina (36,3%) y el sulfametoxazol (34,9%). La resistencia frente a la cefotaxima y la ceftazidima alcanzó un porcentaje del 1,1% en ambas.

El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima fue del 0,4%.

Si se analiza la evolución de las resistencias en los últimos años (Figura 3.2.1.2), se observa que tras un aumento producido en 2015, los porcentajes se han mantenido estables hasta 2019. En cambio, en 2021, todos los antibióticos presentan porcentajes de resistencia inferiores a los de años anteriores, destaca el descenso de la resistencia frente al sulfametoxazol en un 6,2%.

De los aislados analizados, en un 33,1% se encontró la presencia de multirresistencias y un 39,7% fueron sensibles a todos los antibióticos.

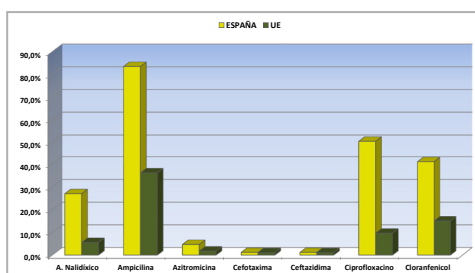


Figura 3.2.1.3a

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

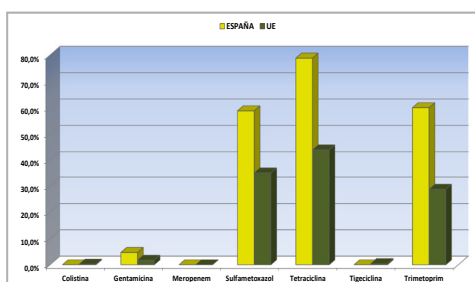


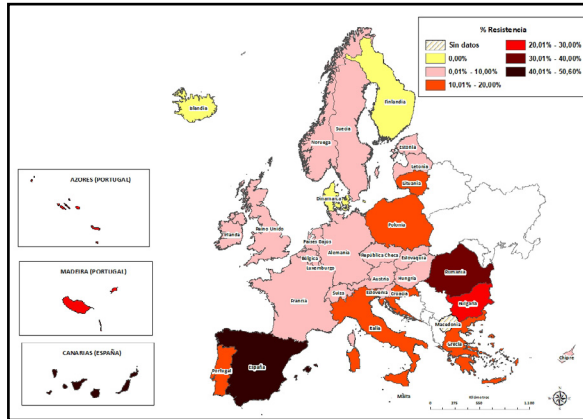
Figura 3.2.1.3b

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

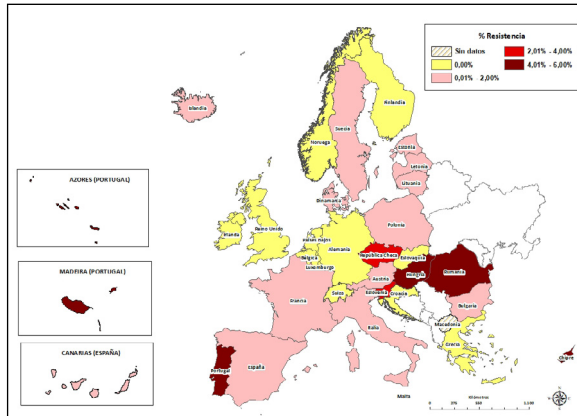
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Al comparar los datos de España con los de la UE, se observa que los antibióticos frente a los que se detectó mayor resistencia coinciden, aunque los porcentajes difieren. Las mayores diferencias se observan en la ampicilina, el ciprofloxacino y la tetraciclina, cuyos porcentajes de resistencia son un 34,8-47,2% superiores en España que en la UE (Figuras 3.2.1.3a y 3.2.1.3b).

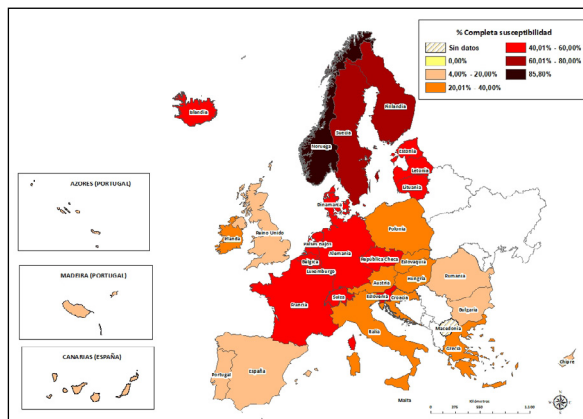
En las Figuras 3.2.1.4 y 3.2.1.5 se detalla la distribución geográfica de los porcentajes de resistencia de los aislados de *E. coli* frente al ciprofloxacino y la cefotaxima detectados en 2019, en cada uno de los países. Y en la figura 3.2.1.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.



**Figura 3.2.1.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *E. coli* en cerdos de engorde. Año 2019  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



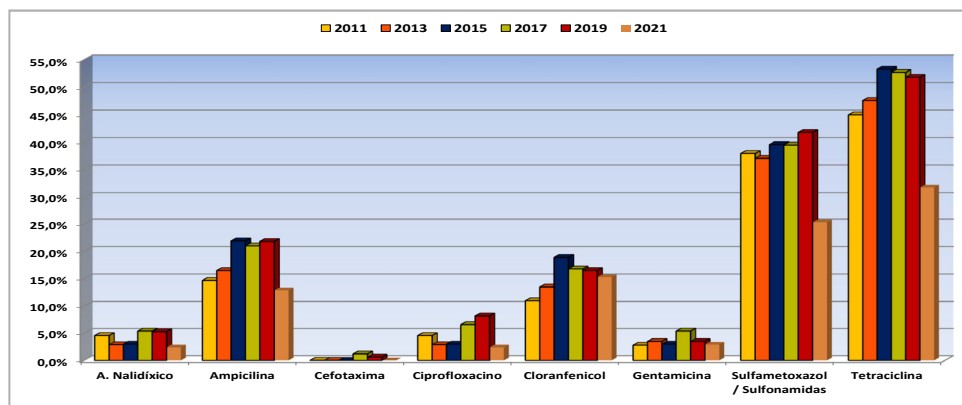
**Figura 3.2.1.5**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *E. coli* en cerdos de engorde. Año 2019  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 3.2.1.6**  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *E. coli* en cerdos de engorde. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 3.2.2.- Bovinos menores de un año de edad



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011. En 2012 no se analizaron muestras de bovinos menores de un año de edad

Figura 3.2.2.1

Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* resistente en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2011-2021.

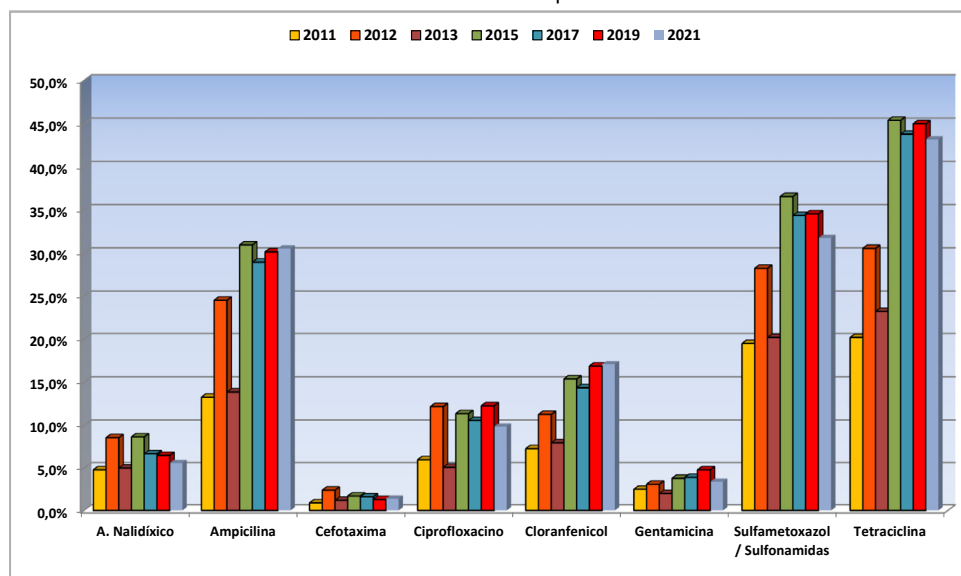
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En los aislados de *E. coli* resistente procedentes de bovinos menores de un año de edad, de España, los mayores porcentajes de resistencia se obtuvieron frente a la tetraciclina (31,8%), el sulfametoxazol (25,3%) y el cloranfenicol (15,3%). No se observó ninguna resistencia frente a la cefotaxima y la ceftazidima.

El porcentaje de corresponsión ciprofloxacino-ceftaxima fue del 0,0%.

La multiresistencia se detectó en el 18,8% de los aislados y el 65,9% fue susceptible a todos los antibióticos.

Como se detalla en la Figura 3.2.2.1, desde el año 2011 los porcentajes de resistencia han tenido una evolución desigual. La ampicilina, el cloranfenicol y la tetraciclina han presentado un aumento progresivo hasta llegar a 2017, en el que sufrieron un ligero descenso. En 2019, los porcentajes fueron muy similares a los del año anterior. En cambio, en 2021 se observa una disminución muy marcada de todos los porcentajes, especialmente en la tetraciclina y en el sulfametoxazol, donde se produce una diferencia de un 20% y un 16,5% con respecto al año pasado.



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2011.

Figura 3.2.2.2

Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

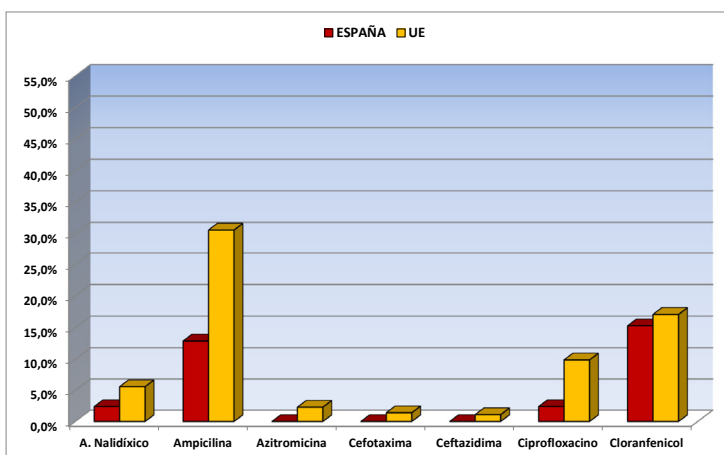
En la UE, 11 Estados Miembros, Noruega y Suiza, aportaron datos de resistencia. Los mayores porcentajes se detectaron frente a la tetraciclina (43,2%), el sulfametoxazol (31,8%) y la ampicilina (30,6%). Frente a la cefotaxima y la ceftazidima el porcentaje fue del 1,4% y 1,1%, respectivamente (Figuras 3.2.2.2)

El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima fue del 0,7%.

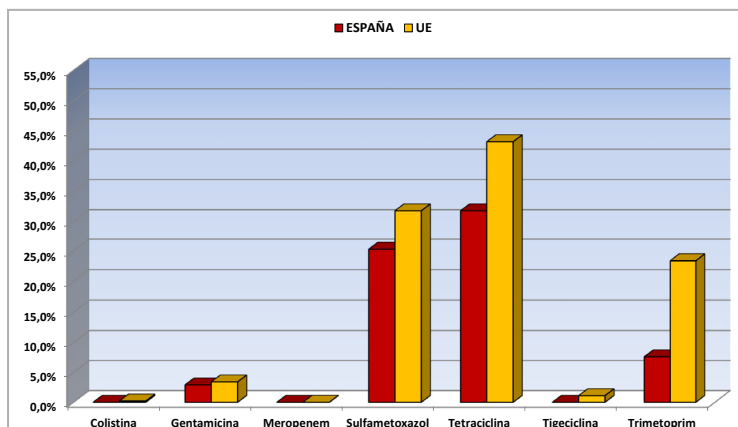
En general, tras un descenso muy marcado producido en 2013, los porcentajes de resistencia frente a todos los antibióticos sufrieron un

aumento muy pronunciado al año siguiente que se ha mantenido hasta 2019. En 2021, la tendencia sigue la misma línea que los años anteriores, aunque se observa una pequeña disminución general de los porcentajes.

De los aislados del indicador comensal *E. coli* analizados en 2021, el 30,6% fue multirresistente. La completa susceptibilidad se detectó en el 52,7% de los aislados. Los países en los que se detectó un mayor porcentaje de susceptibilidad a todos los antibióticos fueron Noruega con un 95,5% y Suecia con un 95,0%.



**Figura 3.2.2.3a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



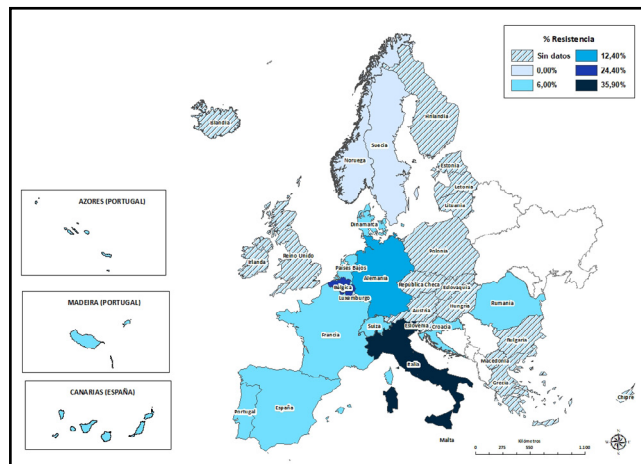
**Figura 3.2.2.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2021.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En la comparativa de los datos de España con los procedentes de todo el ámbito de la UE, se observa que, en general, los porcentajes de resistencia fueron más elevados en la UE (Figuras 3.2.2.3a y 3.2.2.3b).

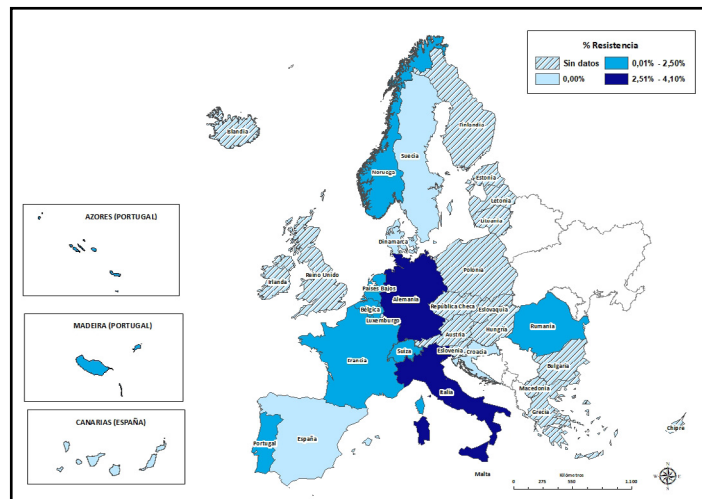
En las Figuras 3.2.2.4 y 3.2.2.5 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia

encontrados frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países. Y en la figura 3.2.2.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

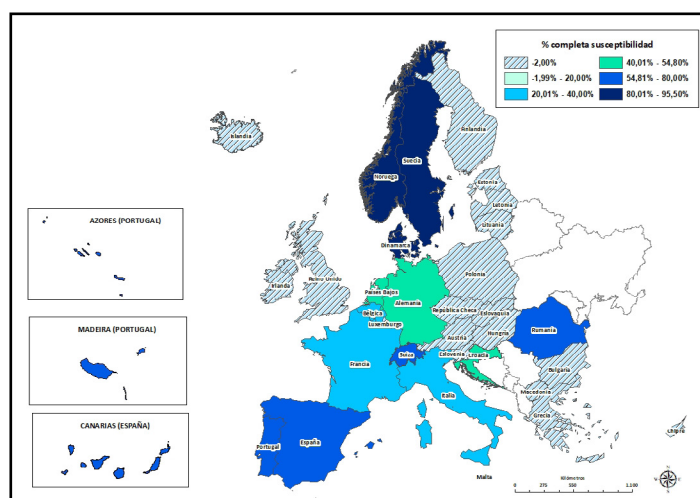
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 3.2.2.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 3.2.2.5**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 3.2.2.6**  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 3.2. Resumen

---

→ En el año 2021, los aislados del indicador comensal *E. coli* procedentes de cerdos de engorde y bovinos menores de un año de edad, tanto en España como en la UE, presentaron los mayores porcentajes de resistencia frente a la ampicilina, el sulfametoxazol y la tetraciclina. Frente a la cefotaxima y el ciprofloxacino, los porcentajes de resistencia fueron, en general, moderados o bajos.

La coresistencia ciprofloxacino/cefotaxima, en España, fue del 1,2% en los aislados procedentes de cerdos de engorde y del 0,0% en los procedentes de los bovinos menores de un año de edad. En la UE, el porcentaje fue inferior en cerdos, un 0,4% y similar en bovinos, un 0,7%.

→ Con respecto a 2019, en 2021 todos los porcentajes presentaron valores similares o inferiores al año anterior.

→ Los porcentajes de multiresistencia encontrados oscilaron entre el 33,1% de los aislados de los cerdos de engorde y el 30,6% de los aislados de los bovinos menores de un año de edad. En el caso de los cerdos de engorde de España, el porcentaje llegó al 78,8% de los aislados.

→ En la UE, el porcentaje de completa susceptibilidad fue menor en los cerdos de engorde que en los bovinos menores de un año de edad, un 39,7% y un 52,7%, respectivamente.

En España, la susceptibilidad fue del 6,5% en los cerdos de engorde y del 65,9% en los bovinos.

# 4 Resistencias a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en *E. coli* y *Salmonella* spp

## Introducción

Existen una serie de enzimas que son capaces de inactivar la acción de determinados antibióticos.

Unas son las betalactamasas de espectro ampliado (ESBL) y las betalactamasas AmpC (AmpC) que hidrolizan los antibióticos betalactámicos como, por ejemplo, las penicilinas y las cefalosporinas. Cuando las bacterias adquieren la capacidad de producir estas enzimas, se hacen resistentes a la acción de las cefalosporinas de tercera generación que son los fármacos que se utilizan en el tratamiento de diversas infecciones humanas, como las producidas por *E. coli* o la salmonelosis graves que afectan a niños o a personas inmunodeprimidas.

Otro tipo de enzimas son las carbapenemasas, capaces de inactivar la acción del carbapenem, que es un antimicrobiano de última generación usado en el tratamiento de infecciones humanas altamente resistentes.

Debido a su relevancia a nivel de salud pública, en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre (actualmente derogada), se incluyó la obligatoriedad de realizar el seguimiento y notificación de la detección de *Salmonella* spp y *E. coli* posibles o presuntas productoras de betalactamasas de espectro ampliado, betalactamasas AmpC y carbapenemasas.

La detección de estas bacterias resistentes se lleva a cabo de la siguiente manera:

1. A partir de los aislados de *Salmonella* spp y *E. coli* indicadores que han presentado resistencia a la cefotaxima, la ceftazidima o el meropenem en un primer panel de antibióticos y son sometidos a un segundo panel, para obtener una caracterización fenotípica más detallada y poder determinar si son resistentes a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem.

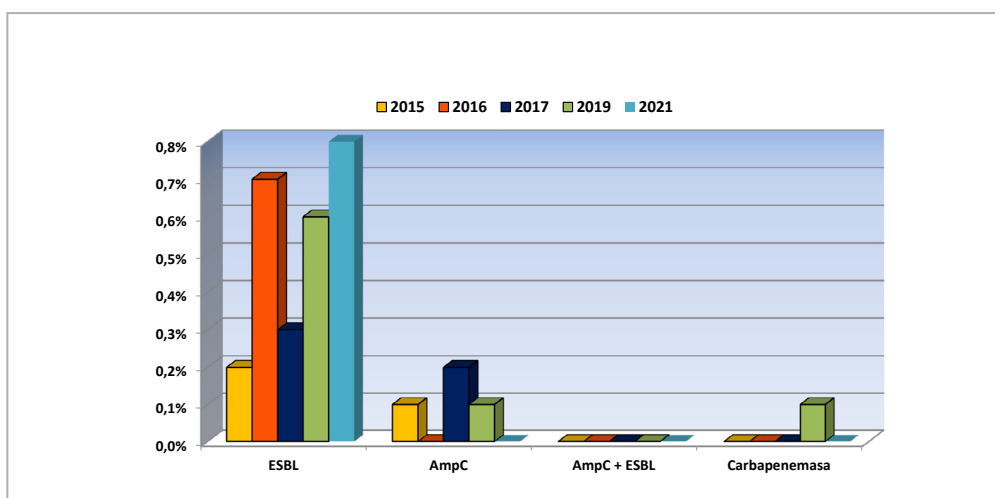
2. A partir de aislados de *E. coli* obtenidos del aislamiento selectivo de cepas productoras de ESBL, AmpC y carbapenemasas, de acuerdo al protocolo normalizado del laboratorio de referencia de la UE para la resistencia a los antibióticos, en muestras de intestino ciego de pollos, pavos, cerdos de engorde y bovinos menores de un año y carne fresca de pollos de engorde, cerdos y bovinos. Estos aislados se someten posteriormente a un primer panel de antibióticos y aquéllos que presentan resistencia a la cefotaxima, la ceftazidima o el meropenem se someten a un segundo ensayo para determinar su resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem.

Este segundo método se caracteriza por ser más sensible y permitir la detección de *E. coli* resistentes presentes en muy bajo número en una muestra.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

#### 4.1. Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en aislados de *Salmonella* spp

##### 4.1.1.- *Salmonella* spp de origen humano



\*NOTA: no se dispone de los datos correspondientes al año 2018

Figura 4.1.1.1

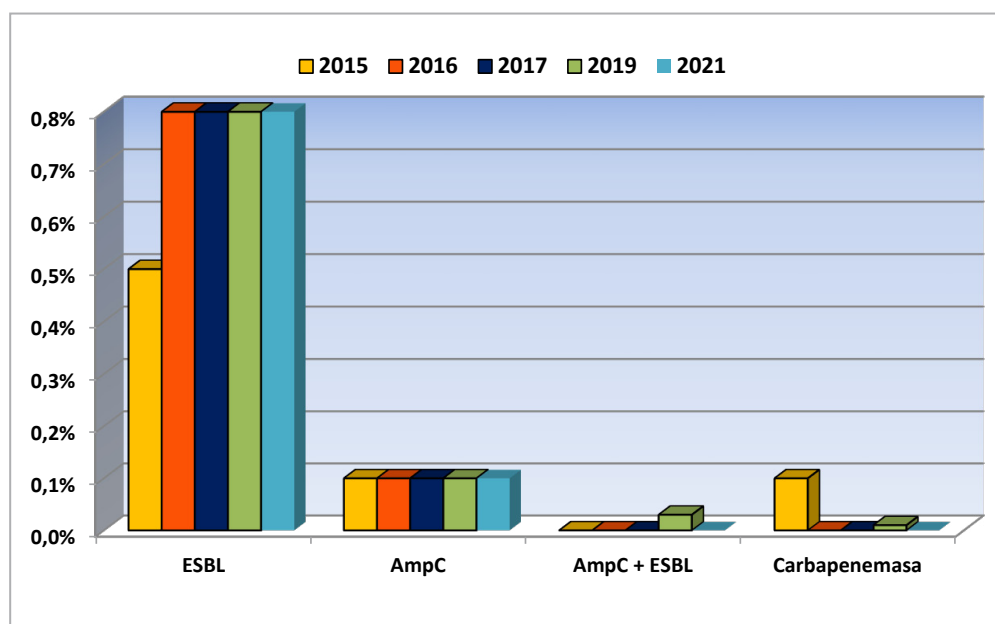
Aislados de *Salmonella* spp en humanos productores de ESBL y/o AmpC, en España, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

En los análisis de detección de resistencias frente a las cefalosporinas de tercera generación en 2021, en España se analizaron un total de 1.002 aislados de *Salmonella* spp procedentes de personas. Tras realizar los análisis con los dos paneles de antibióticos, se detectaron únicamente aislados productores de ESBL en un porcentaje del 0,8% (Figura 4.1.1.1).

No se detectaron aislados productores de AmpC, AmpC-ESBL ni Carbapenemasas.

En comparación con años anteriores, estos datos suponen un aumento del 0,2% en el porcentaje de los productores de ESBL, ya que en 2019 el porcentaje fue de un 0,6%. Cabe mencionar que en años anteriores se detectaron aislados productores de otras enzimas y que, por lo contrario, en 2021 no se manifestaron.



\*NOTA: no se dispone de los datos correspondientes al año 2018

Figura 4.1.1.2

Aislados de *Salmonella* spp en humanos productores de ESBL y/o AmpC, en la UE, en el periodo 2015-2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

En la UE, en 2021, 14 Estados Miembros y Noruega analizaron 9.787 aislados de *Salmonella* spp de origen humano resistentes a las cefalosporinas para detectar la posible presencia de productores de ESBL y/o AmpC.

Un 0,8% de los mismos fue productor de ESBL, siendo Italia el país con mayor porcentaje (3,5%), seguida de Eslovenia (2,8%). Este porcentaje global es igual al obtenido en 2019.

Asimismo, se detectaron aislados productores de AmpC, aunque en menor porcentaje, un 0,1%, igualando a los datos de 2019 y 2017.

No se detectó ningún aislado productor de ambas enzimas, AmpC-ESBL, a su vez, tampoco se observó ninguna cepa productora de carbapenemasas.

Los aislados productores de ESBL pertenecieron a 13 serotipos de *Salmonella* diferentes, siendo los más numerosos los de *S. Infantis*, *S. Kenya*, *S. entérica* subespecies I, con porcentajes que oscilaron entre el 4,5% y el 5,3%. De los serotipos objeto de control, *S. Typhimurium* monofásica fue el de mayor porcentaje, un 1,2%. Le siguen *S. Typhimurium* con un 0,9%.

En los aislados productores de AmpC se identificaron un total de 5 serotipos diferentes. Los más frecuentes fueron *S. Goldcoast*, *S. Rissen* y *S. Brandenburg*, con unos porcentajes que oscilaron entre el 1,8% y el 5,1%.

En 2021, no se detectó ningún aislado resistente al meropenem, lo que supone una disminución con respecto a los años anteriores.

#### 4.1.2.- *Salmonella* spp procedentes de alimentos y animales

En 2021, en las muestras analizadas procedentes de cerdos de engorde y terneros menores de un año de edad tanto en España como en la UE, no se detectaron aislados de *Salmonella* spp resistentes al meropenem.

En España, en el año 2021, únicamente se obtuvieron datos de bovinos menores de un año, los cuales mostraron resistencia frente a la combinación de cefotaxima - clavulánico en un 5,0%, siendo solamente un aislado productor de esta enzima. También se observó la presencia de tan solo una cepa productora de las enzimas AmpC-ESBL (5,0%).

En la UE, sólo se detectaron resistencias frente a la cefotaxima en aislados procedentes de cerdos de engorde y bovinos menores de un año. En cambio, frente a la ceftazidima no se hallaron

aislados resistentes. En los cerdos, el porcentaje detectado de productores de ESBL fue del 3,6%, el de productores de enzimas AmpC-ESBL un 0,9% y no se detectaron productores de enzimas AmpC. En la carne de cerdo, se detectó un 1,0% para los productores de ESBL. Sin embargo, el resto de enzimas no fueron identificadas.

En cerdos, se detectaron 5 serotipos distintos que presentaron los fenotipos ESBL y/o AmpC. En concreto, 10 aislados fueron productores de ESBL (2 *S. Derby*, 2 *S. Infantis*, 1 *S. London*, 1 *S. Kedougou* y 4 *S. Rissen*), 2 de ellos presentaron el fenotipo ESBL - AmpC (1 *S. Derby* y *S. Rissen*). Sin embargo, en bovinos menores de un año, el aislado productor de ESBL- AmpC fue identificado como *S. Derby*.

## **4.2. Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en aislados de *E. coli* indicadores**

En 2021, tanto en España como en la UE, ninguno de los aislados de *E. coli* detectados en las muestras de cerdos de

engorde y bovinos menores de un año de edad, presentó resistencia frente al meropenem.

#### 4.2.1.- *E. coli* indicadores procedentes de cerdos de engorde

En España, el 1,2% de los aislados procedentes de cerdos de engorde (2 aislados) fue productor de ESBL. Ninguno fue productor de AmpC.

Portugal el país con la cifra más elevada (5,5%), seguido de Chipre con un 4,5%.

En la UE, el porcentaje de aislados productores de ESBL alcanzó el 1,4%, siendo

con respecto a los productores de AmpC, el porcentaje más elevado correspondió a Rumanía con un 2,4%. En el global de la UE, el porcentaje fue del 0,5%.

#### 4.2.2.- *E. coli* indicadores procedentes de bovinos menores de un año de edad

En 2021, no hubo datos relativos a *E. coli* resistente a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en España.

1,9%. El porcentaje global obtenido fue del 0,7%.

En la UE, el país con un mayor porcentaje de aislados procedentes de bovinos menores de un año de edad productores de ESBL, fue Portugal con un

Con respecto a la AmpC, Francia fue el único país en el que hubo presencia de dicha enzima en un 0,5% (1 aislado). Similar al dato anterior, se encontró el porcentaje total de la UE (0,1%).

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 4.3. Seguimiento específico de *E. coli* productora de ESBL, AmpC o carbapenemasas

En 2021, según lo establecido en la Decisión(UE) 2020/1729, los países de la UE tomaron muestras del intestino ciego de cerdos de engorde y bovinos menores de un año de edad y de sus carnes, exclusivamente en los

Puestos de Control Fronterizos y las sometieron al seguimiento específico de *E. coli* productora de ESBL, AmpC o carbapenemasas.

#### 4.3.1.- Muestras procedentes de carne de cerdos de engorde

En España se analizaron un total de 300 muestras procedentes de la carne de cerdos de engorde. En ellas, los 47 aislados de *E. coli* obtenidos resultaron ser productores de las enzimas ESBL, AmpC y ambas simultáneamente, en unos porcentajes del 13,7%, 2,3% y 0,3%, respectivamente.

muestras de las que se obtuvieron 362 aislados de *E. coli*. Un 8,1% de los mismos fueron productores de ESBL, un 1,8% de AmpC y un 0,2% de ambas enzimas.

En la UE, en 2021 se analizaron en total 5.339

En las Figuras 4.3.1.1 y 4.3.1.2 se detalla la prevalencia de los aislados productores de ESBL y AmpC en cada país de la UE.

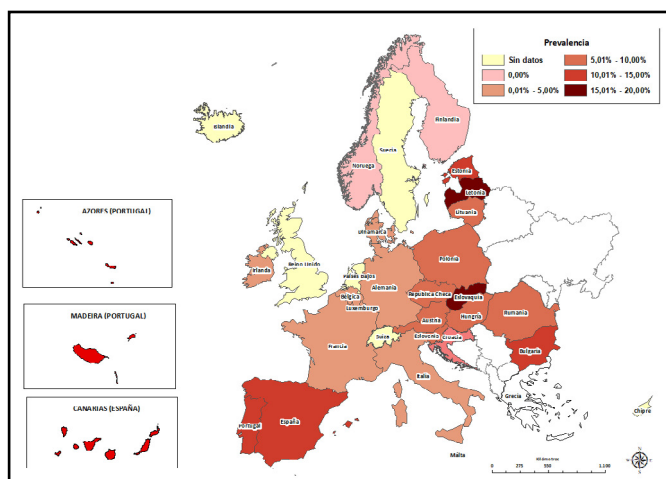


Figura 4.3.1.1

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en carne de cerdos de engorde productores de ESBL. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

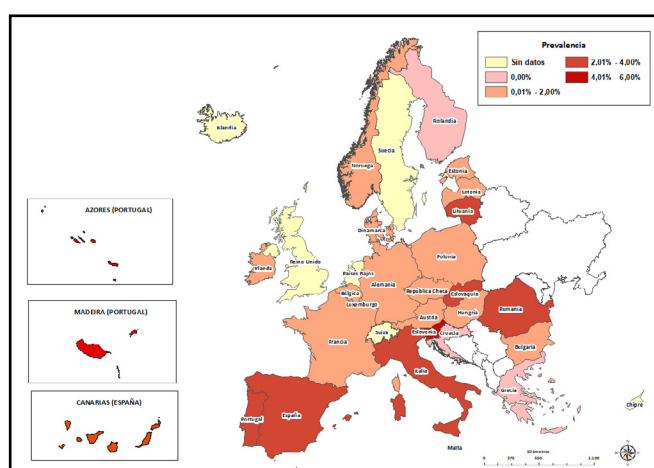


Figura 4.3.1.2

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en carne de cerdos de engorde productores de AmpC. Año 2021.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.

Con respecto a la detección de productores de carbapenemasas, un aislado procedente de Hungría presentó este fenotipo. En la actualidad,

este resultado está pendiente de confirmación.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

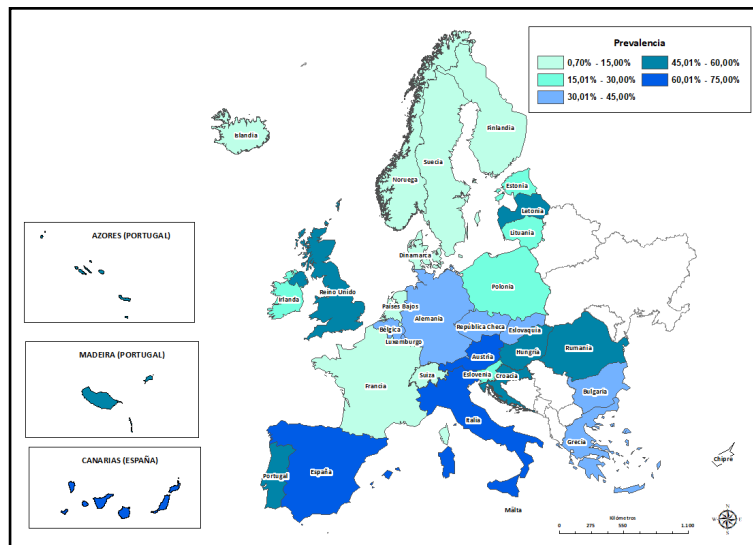
#### 4.3.2.- Muestras procedentes de cerdos de engorde

En el caso de las muestras procedentes de cerdos de engorde, en España se analizaron un total de 423, de las que se obtuvieron 327 aislados de *E. coli*. Tras llevar a cabo los análisis, un 67,4% de los aislados fueron productores de ESBL, un 17,5% de AmpC y un 7,8% de ambas enzimas.

En la UE, en 6.400 muestras analizadas procedentes de cerdos de engorde se detectaron

2.135 aislados de *E. coli*. De ellos, un 42,8% resultó ser productor de ESBL, un 13,2% fue productor de AmpC y un 1,3% de ambos tipos de enzima.

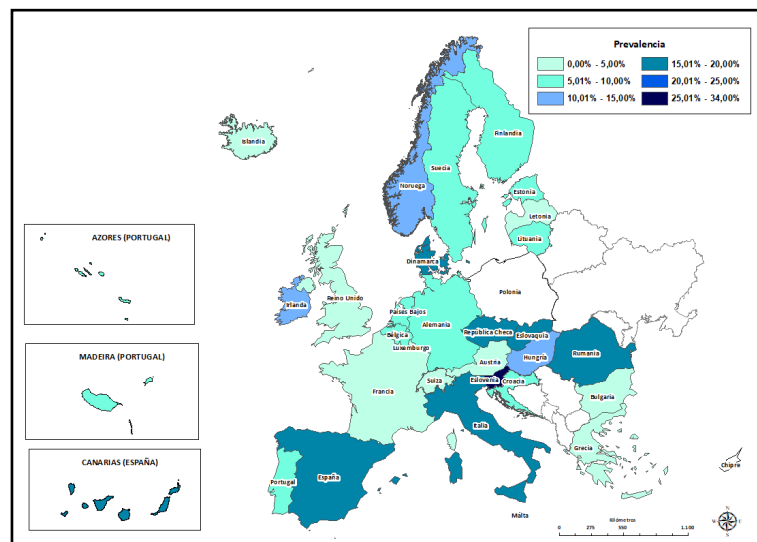
En las Figuras 4.3.2.1 y 4.3.2.2, se detalla la distribución geográfica de las prevalencias de aislados con fenotipos de productores de ESBL y AmpC.



**Figura 4.3.2.1**

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en cerdos de engorde, productores de ESBL. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021.



**Figura 4.3.2.2**

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en cerdos de engorde, productores de AmpC. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Respecto a la detección de productores de carbapenemasas, ningún aislado fue productor de esta enzima.



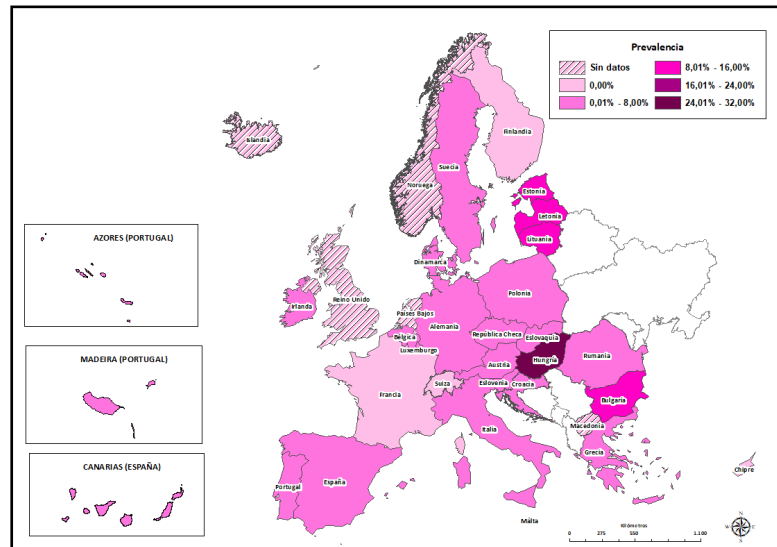
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

### 4.3.3.- Muestras procedentes de carne de bovinos menores de un año de edad

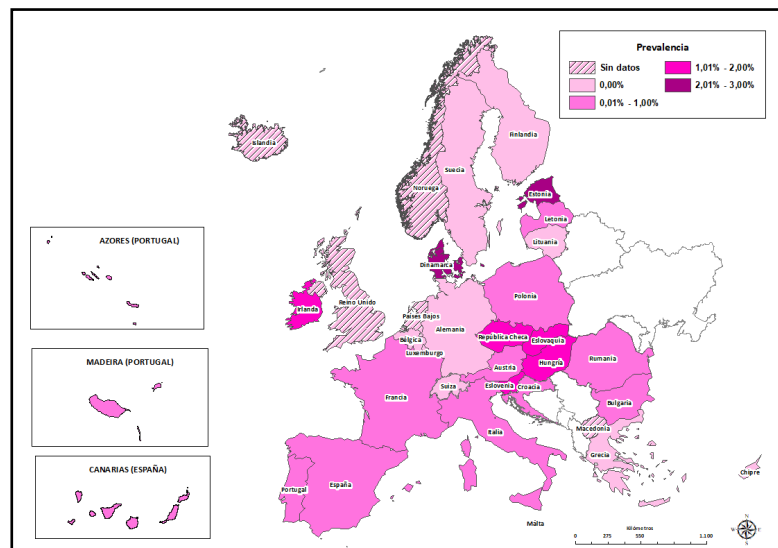
En España se analizaron un total de 300 muestras procedentes de la carne de bovinos menores de un año de edad. En ellas, los 11 aislados de *E. coli* obtenidos resultaron ser productores de las enzimas ESBL, AmpC y ambas simultáneamente, en unos porcentajes del 3,3%, 0,3% y 0,0%, respectivamente.

En la UE, en 2021 se analizaron en total 5.493 muestras de las que se obtuvieron 302 aislados de *E. coli*. Un 6,6% de los mismos fueron productores de ESBL, un 0,9% de AmpC y un 0,1% de ambas enzimas.

En las Figuras 4.3.3.1 y 4.3.3.2 se detalla la prevalencia de los aislados productores de ESBL y AmpC en cada país de la UE.



**Figura 4.3.3.1**  
Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en carne de bovinos menores de un año de edad, productores de ESBL. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 4.3.3.2**  
Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en carne de bovinos menores de un año de edad, productores de AmpC. Año 2021  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

Dos de los aislados procedentes de Hungría presentaron el fenotipo de productor de carbapenemasas. En la actualidad, este resultado está pendiente de confirmación.

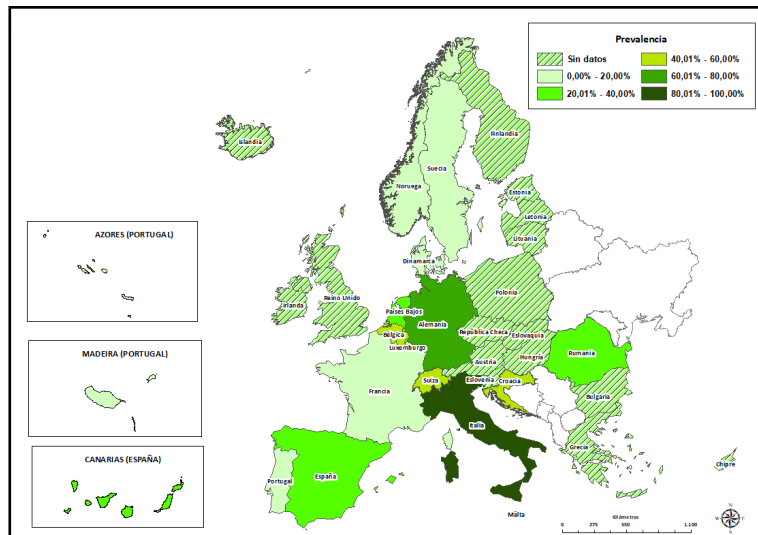
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

#### 4.3.4.- Muestras procedentes de bovinos menores de un año de edad

En 2021, en España, en las 413 muestras procedentes de bovinos menores de un año de edad se detectaron 181 aislados de *E. coli*. Un 38,5% de los mismos fueron productores de ESBL, un 9,2% de la enzima AmpC y un 3,9% de ambos tipos de enzima.

En la UE, se analizaron un total de 2.666 muestras y en ellas se detectaron 652 aislados. De ellos, un 67,4% fueron productores de ESBL, un 7,6% de AmpC y un 1,8% de ambas enzimas.

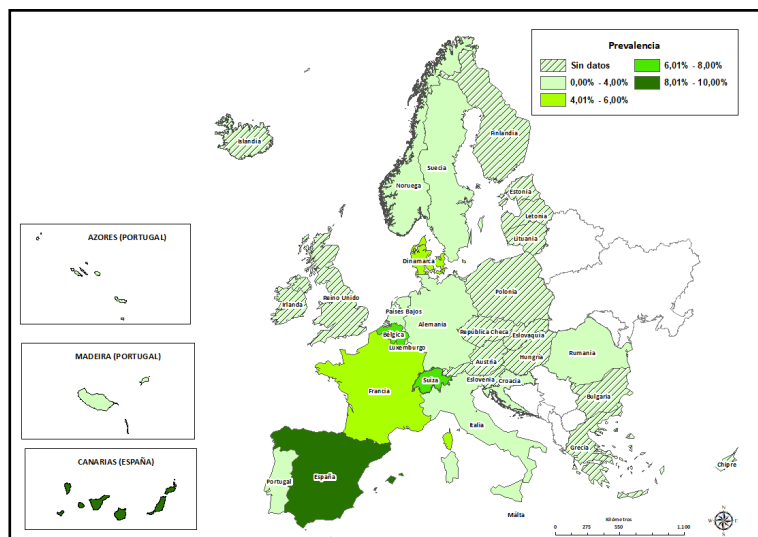
En las Figuras 4.3.4.1 y 4.3.4.2 se detalla la prevalencia de los aislados posibles productores de ESBL y AmpC en cada país de la UE.



**Figura 4.3.4.1**

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, productores de ESBL. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021



**Figura 4.3.4.2**

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, productores de AmpC. Año 2021

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

#### 4.4. Resumen

→ En los aislados de *Salmonella* spp procedentes de personas, resistentes a las cefalosporinas en un primer panel de antibióticos, se detectaron cepas productoras de la enzima ESBL en un porcentaje del 0,8%, igualando el dato de los años 2019 y 2017. Asimismo, se detectaron aislados productores de AmpC en igual porcentaje a los años anteriores, un 0,1%. Ninguna de las cepas fue productora de ambas enzimas.

Los serotipos identificados en estos aislados fueron 13 en el caso de los productores de ESBL y 5 en los productores de AmpC.

No se detectó ningún aislado de *Salmonella* spp de personas resistente al meropenem, lo que supone una mejora con respecto a 2019, en el que se detectó un aislado.

→ En la UE, en 2021, las muestras procedentes de cerdos de engorde y bovinos menores de un año presentaron únicamente resistencia frente a la cefotaxima. En cerdos, el porcentaje de productores de ESBL fue del 3,6%. En sus carnes, este porcentaje fue del 1,0%.

Un 0,9% de los aislados de cerdos fue productor de la combinación de AmpC-ESBL. Sin embargo, no se detectó la presencia de AmpC. En el caso de las carnes de porcino, no se detectaron ninguna de las dos.

En España, únicamente se detectó un aislado de bovinos menores de un año (5,0%) que presentó resistencia a la combinación de cefotaxima - clavulánico. A su vez, en un mismo porcentaje se presentó la combinación de AmpC - ESBL.

→ Los aislados de *E. coli* indicadores procedentes de cerdos de engorde resistentes a las cefalosporinas de tercera generación en la UE, fueron principalmente productores de enzima ESBL, con un porcentaje del 1,4%, frente al 0,5% productor de AmpC.

En España, los 2 aislados de *E. coli* procedentes de cerdos de engorde, resistentes a las cefalosporinas de tercera generación, sólo presentaron el fenotipo productor de ESBL (1,2%).

→ En la UE, el porcentaje de aislados de *E. coli*, procedentes de bovinos menores de un año de edad, productores de ESBL fue del 0,7%. Sólo un aislado de Francia resultó ser productor de AmpC.

→ Con respecto al seguimiento específico de *E. coli*, en las muestras procedentes de carne de cerdo de engorde, la mayoría de los aislados resultaron ser productores de ESBL. En la UE, el porcentaje fue del 8,1% y en España del 13,7%.

Asimismo, en las carnes de bovinos menores de un año de edad se detectó una mayor cantidad de productores de ESBL que de AmpC. Los porcentajes fueron algo inferiores a los obtenidos en las carnes de cerdo, un 6,6% en la UE y un 3,3% en España.

→ En las muestras procedentes de cerdos de engorde y bovinos menores de un año de edad, las cepas productoras de ESBL fueron también más numerosas que las productoras de AmpC. Los porcentajes en los cerdos fueron superiores a los detectados en la carne procedente de estos animales, alcanzando el 42,8% en la UE y el 67,4% en España.

En bovinos, los productores de ESBL alcanzaron un 67,4% en la UE y un 38,5% en España.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

# Bibliografía

- EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2023. The European Union Summary Report on Antimicrobial Resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2020/2021. (EFSA Journal 2023;21(3):7867, 232 pp)  
(<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7867>)
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.  
(<https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/>)
- Centro Nacional de Epidemiología. CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP). Instituto de Salud Carlos III.  
([www.isciii.es/QuienesSomos/CentrosPropios/CNE/Paginas/default.aspx](http://www.isciii.es/QuienesSomos/CentrosPropios/CNE/Paginas/default.aspx))
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición.  
([http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan\\_inicio.htm](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/home/aecosan_inicio.htm))

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2021

