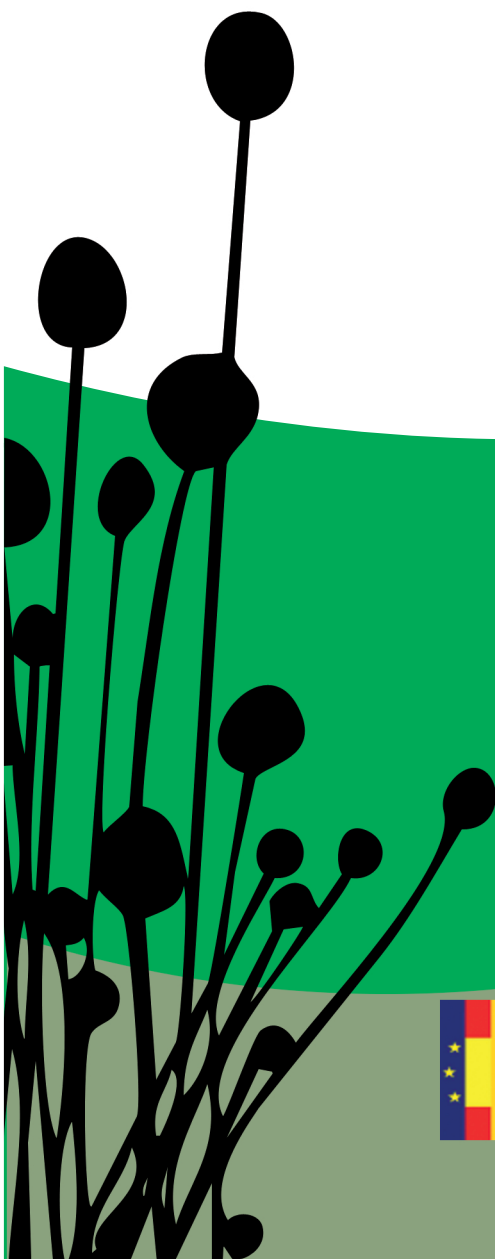


# 2019

## Informe de las resistencias antimicrobianas en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos en 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) 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) 2019

# 2019

# Informe de las resistencias antimicrobianas en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos en 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) 2019



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:**

Ondeuev - 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: 003200605

Depósito legal: M-21968-2021

**Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:**

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

# 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 18

##### 1.1.3.- *Salmonella* Typhimurium 20

##### 1.1.4.- *Salmonella* Typhimurium 1,4,[5],12:i:- 22

##### 1.1.5.- *Salmonella* Infantis 24

#### 1.2. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp procedente de alimentos 26

##### 1.2.1.- Canales de cerdos de engorde 26

##### 1.2.2.- Canales de bovinos menores de un año de edad 30

#### 1.3. Resistencias antimicrobianas en *Salmonella* spp de origen animal 32

##### 1.3.1.- Cerdos de engorde 32

##### 1.3.2.- Bovinos menores de un año de edad 36

#### 1.4. Resumen 39

## 2 Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* 40

### Introducción 40

#### 2.1. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* de origen humano 40

##### 2.1.1.- *Campylobacter jejuni* 40

##### 2.1.2.- *Campylobacter coli* 43

#### 2.2. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* spp procedentes de alimentos 45

##### 2.2.1.- Canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año de edad 45

#### 2.3. Resistencias antimicrobianas en *Campylobacter* spp de origen animal 46

##### 2.3.1.- Cerdos de engorde 46

##### 2.3.2.- Bovinos menores de un año de edad 50

#### 2.4. Resumen 54

## 3 Resistencias antimicrobianas en el indicador comensal *E. coli* 55

### Introducción 55

#### 3.1. Resistencias antimicrobianas en *E. coli* resistente procedentes de animales y carne fresca 55

##### 3.1.1.- Carne fresca de cerdos de engorde 55

##### 3.1.2.- Bovinos menores de un año de edad y carne fresca de bovinos menores de un año de edad 59

#### 3.2. Resumen 62

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

#### 4 Resistencias a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en *E. coli* y *Salmonella* spp 63

##### Introducción 63

##### 4.1. Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en aislados de *Salmonella* spp 64

###### 4.1.1.- spp de origen humano 64

###### 4.1.2.- spp procedentes de alimentos y animales 65

##### 4.2. Resistencia a las cefalosporinas de tercera generación y al carbapenem en aislados de *E. coli* indicadores 65

###### 4.2.1.- *E. coli* indicadores procedentes de cerdos de engorde 65

###### 4.2.2.- *E. coli* indicadores procedentes de bovinos menores de un año de edad 65

##### 4.3. Seguimiento específico de *E. coli* productora de ESBL, AmpC o carbapenemasas 66

###### 4.3.1.- Muestras procedentes de carne de cerdos de engorde 66

###### 4.3.2.- Muestras procedentes de cerdos de engorde 67

###### 4.3.3.- Muestras procedentes de carne de bovinos menores de un año de edad 68

###### 4.3.4.- Muestras procedentes de bovinos menores de un año de edad 69

##### 4.4. Resumen 70

##### Bibliografía 71

# 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 establecen las especies bacterianas que deben ser sometidas a las pruebas de resistencia, a partir del 1 de enero de 2014, priorizando aquéllas de importancia en la salud pública.

Asimismo, en la Decisión se detallan los siguientes aspectos del programa de control:

- las cepas de bacterias sometidas a estudio
- frecuencia, tamaño y diseño del muestreo
- antibióticos, valores de corte epidemiológicos e intervalos de concentración que se deben utilizar para la realización de los antibiogramas de las cepas
- 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) 2019

## Metodología empleada

Según lo establecido en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre, los Estados Miembros deben realizar el seguimiento y notificación de las resistencias bacterianas en las siguientes bacterias:

- *Salmonella* spp
- *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*)
- *Escherichia coli* indicador comensal (*E. coli*)
- *Salmonella* spp productora de alguna de las siguientes enzimas:
  - »Betalactamasas de espectro ampliado (ESBL)
  - »Betalactamasas AmpC (AmpC)
  - »Carbapenemasas
- *Escherichia coli* productor 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:

- *Campylobacter coli* (*C. coli*)
- *Enterococcus faecalis* indicador comensal (*E. faecalis*)
- *Enterococcus faecium* indicador comensal (*E. faecium*)
- *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA)

## 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.

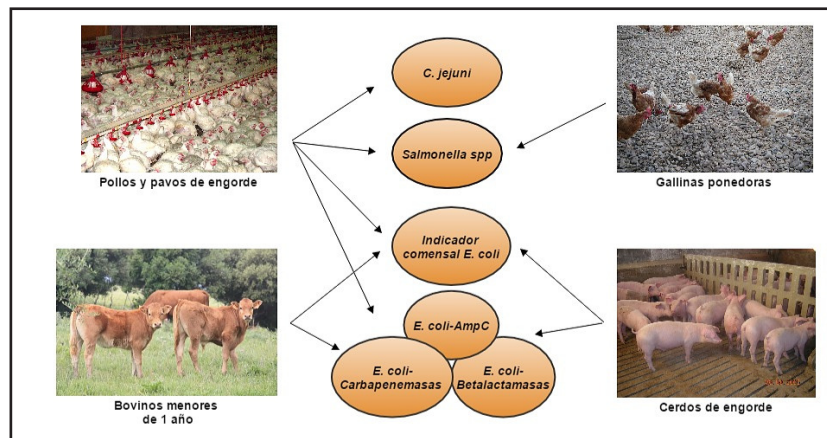


Figura 1 Poblaciones de animales y cepas bacterianas que los Estados Miembros deben analizar según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre.

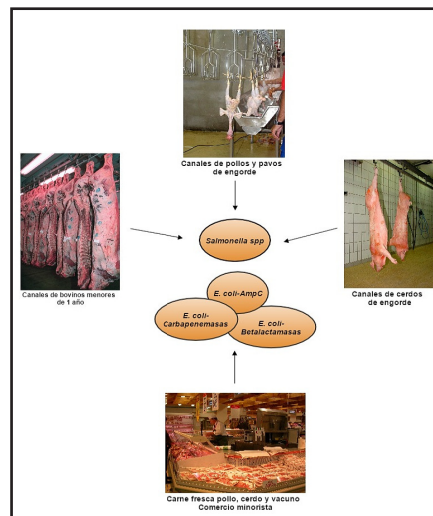
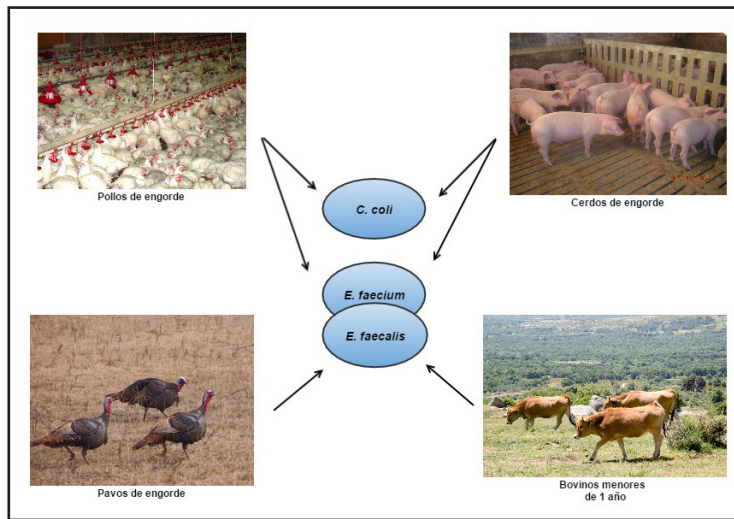


Figura 2 Poblaciones de animales y cepas bacterianas que los Estados Miembros deben analizar según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre.



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



**Figura 3**  
Poblaciones animales y cepas bacterianas que los Estados Miembros pueden voluntariamente analizar según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 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 2013/652/UE, de 12 de noviembre, se establecen los años en los que cada especie animal debe ser monitorizada (Tabla 1).

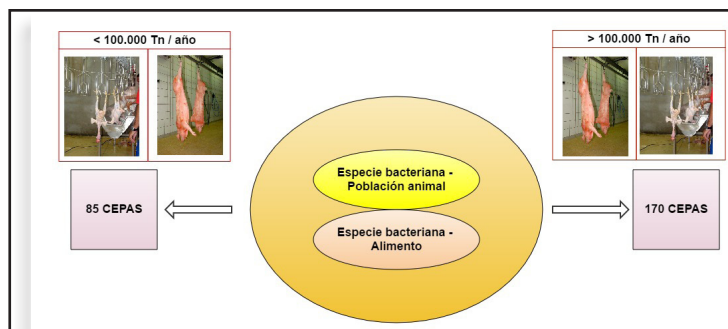
| Especie                             | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gallinas ponedoras y su carne       | X    |      | X    |      | X    |      | X    |
| Pollos de engorde y su carne        | X    |      | X    |      | X    |      | X    |
| Pavos de engorde y su carne         | X    |      | X    |      | X    |      | X    |
| Cerdos y su carne                   |      | X    |      | X    |      | X    |      |
| Bovinos menores de 1 año y su carne |      | X    |      | X    |      | X    |      |

**Tabla 1**  
Periodicidad de los muestreos que deben ser realizados en cada especie animal según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre

Por tanto, los datos presentados en el presente informe, recogidos durante el año 2019, se corresponden con muestreos realizados en cerdos de engorde y bovinos menores de un año y en las carnes frescas procedentes de los mismos.

En función de las toneladas anuales de carne producidas por el Estado Miembro y siempre que

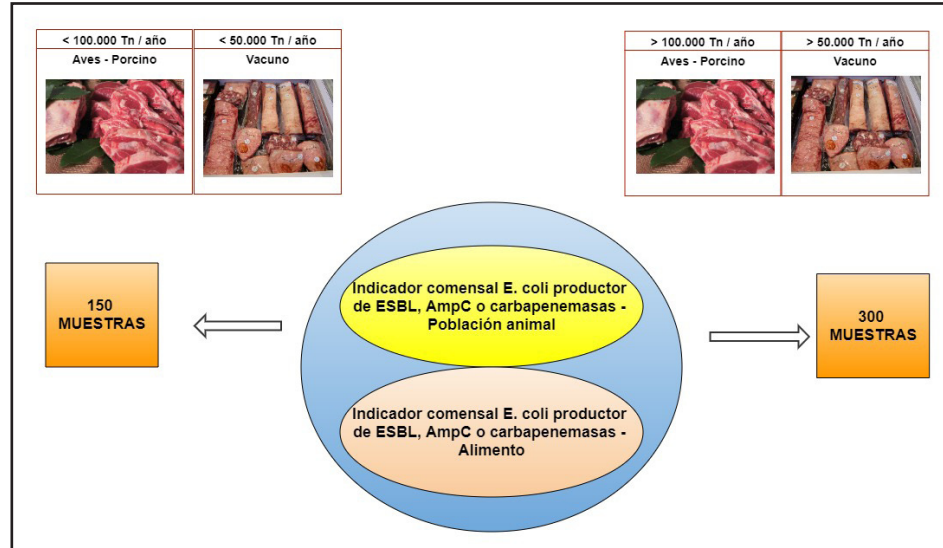
sea posible, para cada especie animal o tipo de alimento monitorizado, deberá cultivar y analizar 85 o 170 cepas de cada especie bacteriana sometida a estudio, excepto en el caso de la *E. coli* productora de ESBL, AmpC o carbapenemasas (Figura 4).



**Figura 4**  
Tamaño de la muestra que los Estados Miembros deben analizar para todas las especies bacterianas, excepto el *E. coli* productor de ESBL, AmpC o carbapenemasas, según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 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) 2019

En las pruebas de determinación de resistencia antimicrobiana del *E. coli* productor de ESBL, AmpC o carbapenemasas, el número de muestras a analizar será de 150 o 300, dependiendo del total de toneladas de carne producidas por el Estado Miembro en un año (Figura 5)



**Figura 5**  
Tamaño de la muestra que los Estados Miembros deben analizar para el *E. coli* productor de ESBL, AmpC o carbapenemasas, según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre.

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

- La manada de gallinas ponedoras, pollos de engorde y pavos de engorde

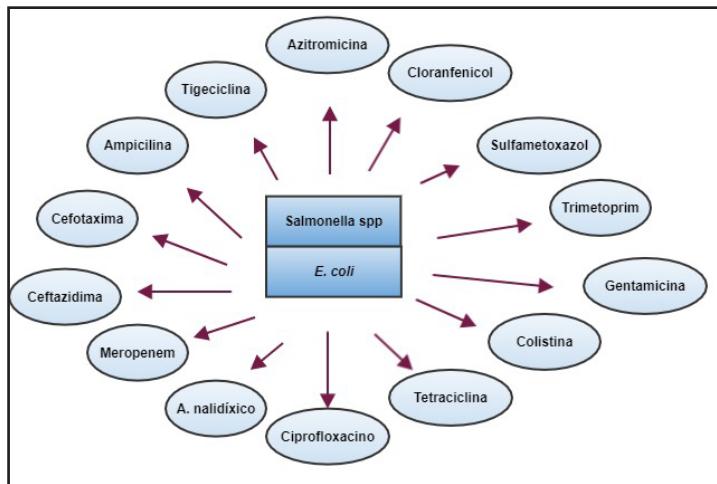
- La explotación ganadera de los cerdos de engorde y bovinos menores de un año.

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

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

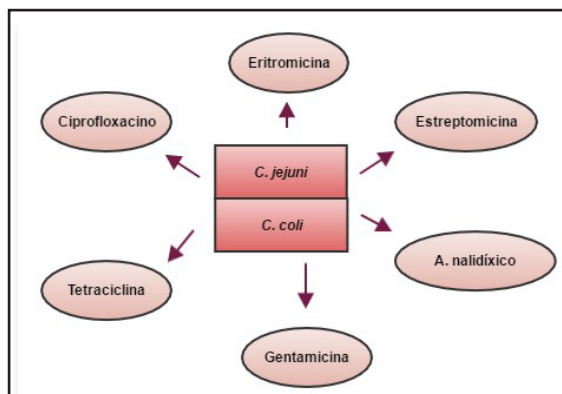
En las figuras 6, 7 y 8 se representa de forma esquemática los antibióticos que se deben incluir

en el primer antibiograma realizado a las cepas seleccionadas de las distintas especies bacterianas.

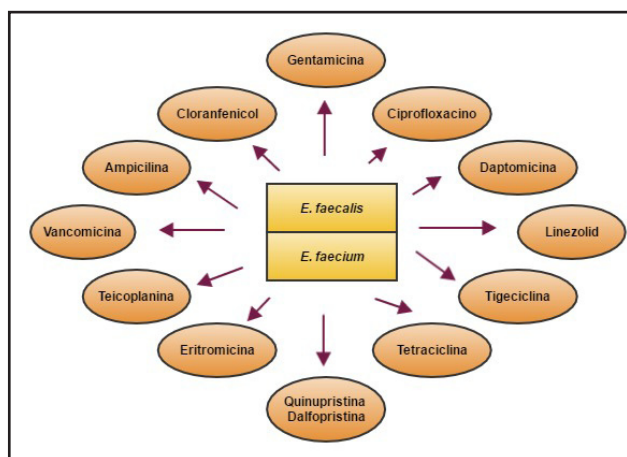


**Figura 6**  
Antibióticos a los que deben ser sometidas *Salmonella* spp y *E. coli* según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre.

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



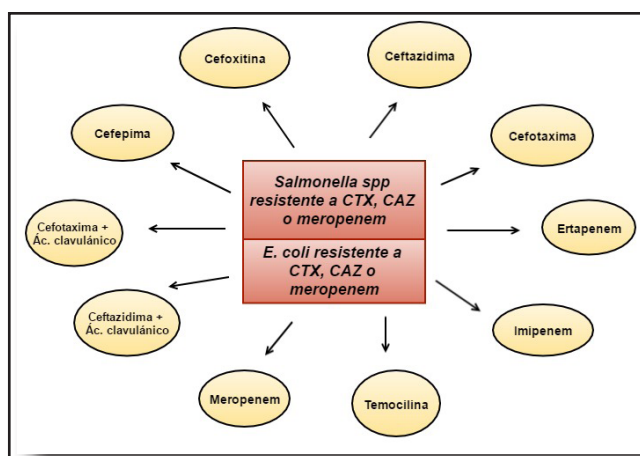
**Figura 7**  
Antibióticos a los que deben ser sometidos *C. jejuni* y *C. coli* según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre.



**Figura 8**  
Antibióticos a los que deben ser sometidos *E. faecalis* y *E. faecium* según lo especificado en la Decisión 2013/652/UE, de 12 de noviembre

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 9, para detectar la posible presencia de cepas productoras de enzimas betalactamasas o carbapenemasas.



**Figura 9**  
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 2013/652/UE, de 12 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 a menos 3 de las familias de antibióticos analizadas, se dice que la bacteria es multiresistente.

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 10 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.

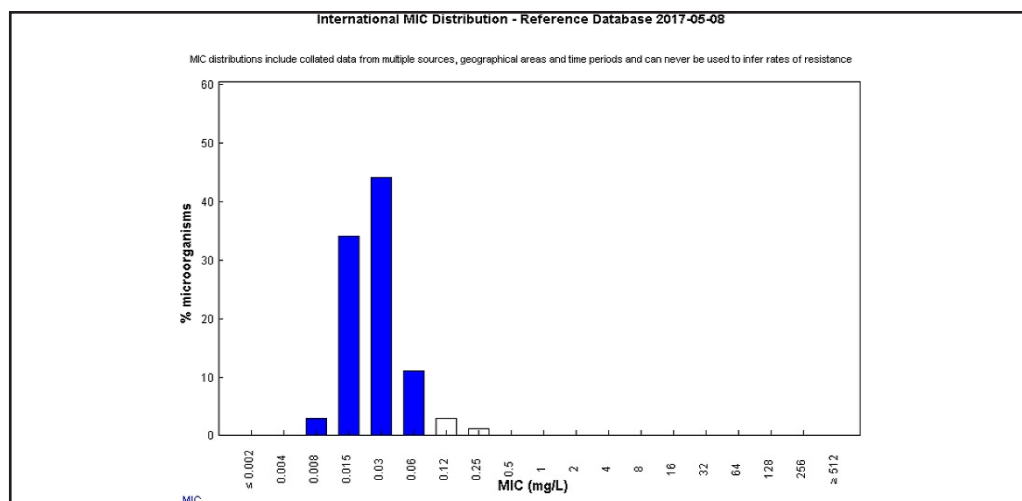


Figura 10  
Distribución de las cepas de *Salmonella* spp frente a distintas concentraciones mínimas inhibitorias (MIC) de Ciprofloxacino. En azul, porcentaje de cepas sensibles a Ciprofloxacino según su MIC y en blanco cepas resistentes.  
Fuente: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. 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

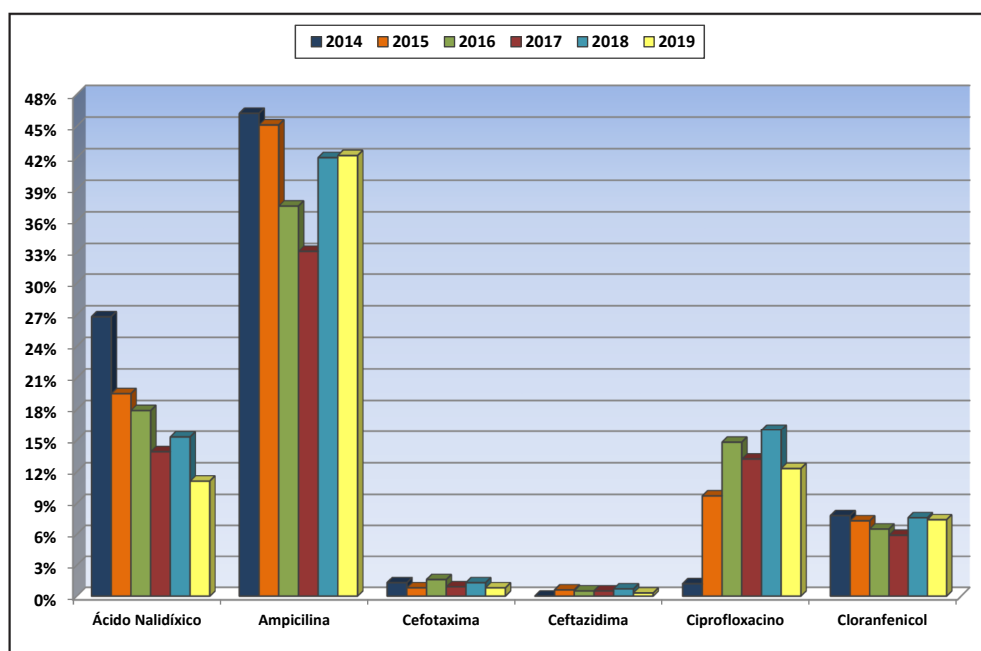


Figura 1.1.1.1a  
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2014-2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 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) 2019

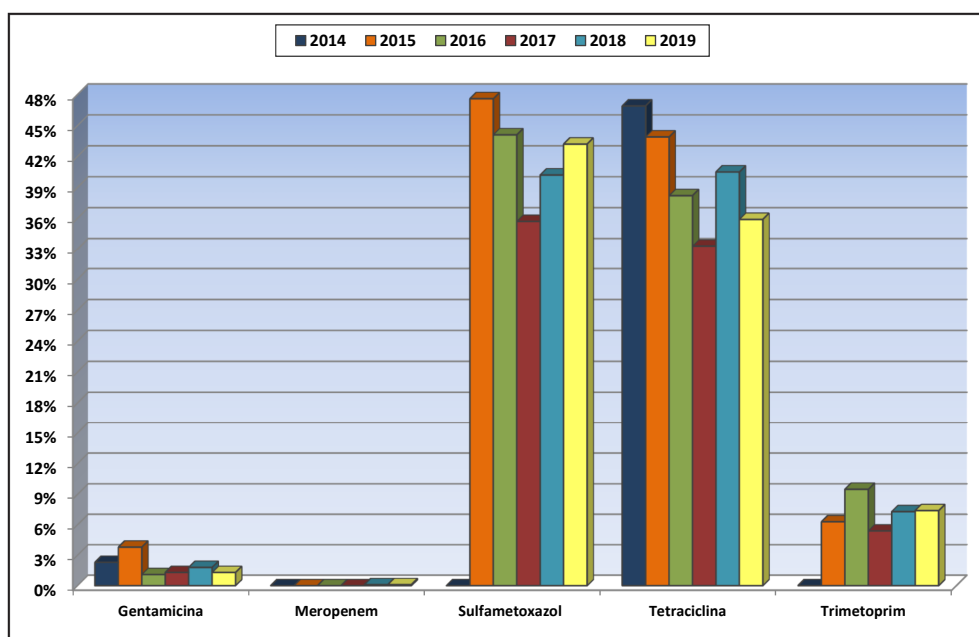


Figura 1.1.1.1b  
 Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2014-2019.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En 2019, en España, el antibiótico frente al que mayor porcentaje de resistencia se detectó fue el sulfametoxazol con un 43,2% de las cepas analizadas. Le siguen la ampicilina y la tetraciclina con un 42,2% y 35,9%, 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), el ciprofloxacino fue el que mayor porcentaje de resistencias presentó, con un 12,3%. En las cefalosporinas de tercera generación los porcentajes estuvieron por debajo del 1,0% (cefotaxima un 0,8%, ceftazidima un 0,3%). La resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima alcanzó el 0,6%.

Cabe destacar el hecho de que en 2018 se detectó por primera vez la presencia de resistencia frente al meropenem en un porcentaje del 0,1%. En 2019 se ha vuelto a

detectar con el mismo porcentaje de resistencia.

El 33,4% de los aislados presentó multiresistencia y un 43,9% 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 2014 hasta 2017, en los antibióticos que presentan los mayores porcentajes. Sin embargo, en 2018 hubo un empeoramiento generalizado al aumentar las resistencias frente a todos los antibióticos. En 2019 destaca el empeoramiento en el dato del sulfametoxazol, con un incremento de la resistencia del 3,0% y la mejora en los porcentajes del ácido nalidíxico, la tetraciclina y el ciprofloxacino, con unos descensos del 4,2%, 4,6% y 3,7%, respectivamente. El resto de los antibióticos han presentado ligeras mejoras.

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

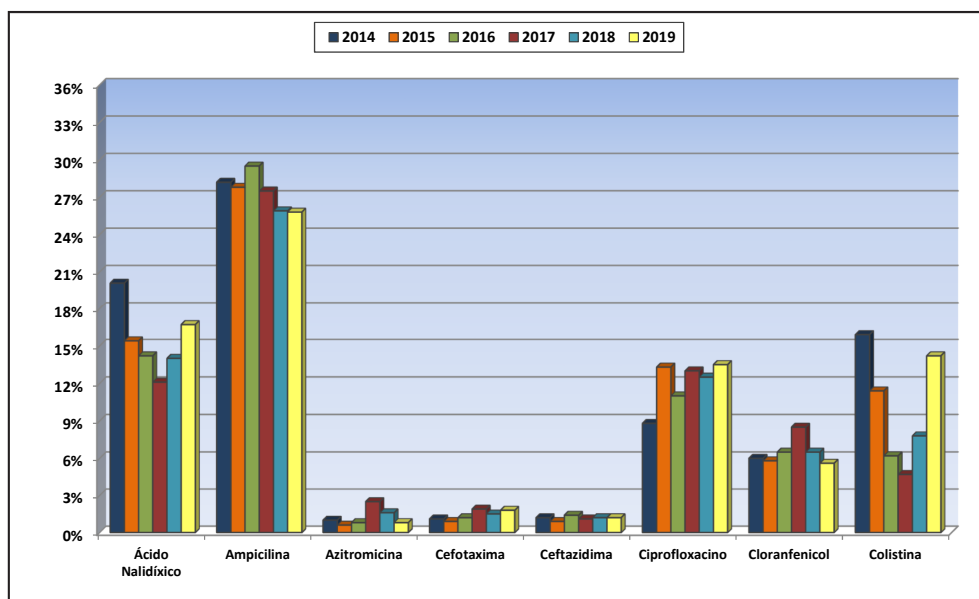


Figura 1.1.1.2a  
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2014-2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

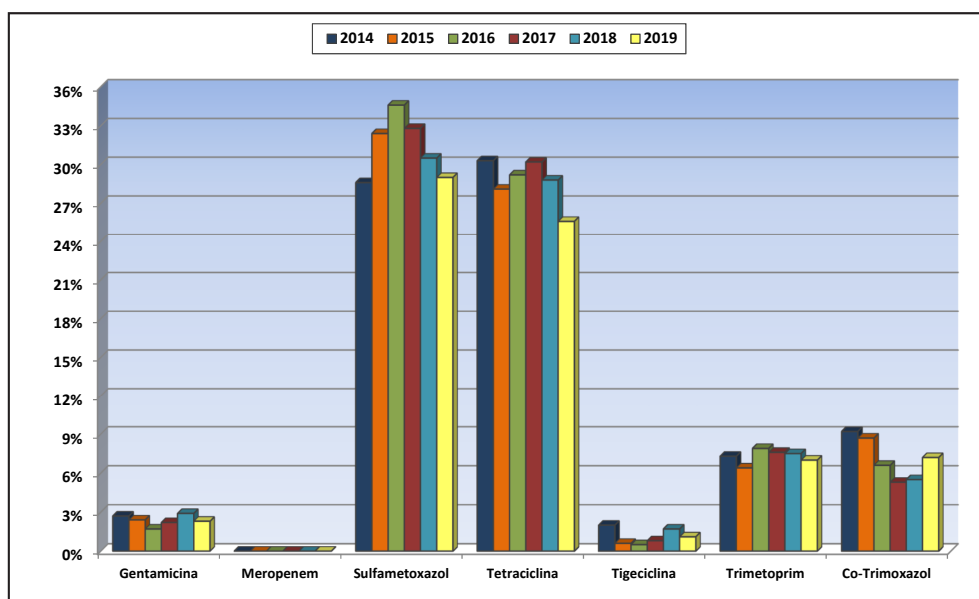


Figura 1.1.1.2b  
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2014-2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En la UE, en 2019, 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 cinco antibióticos analizados por Suecia, 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 2019, se detectaron en las sulfonamidas con un 29,0%, la ampicilina con un 25,8% y las tetraciclinas con un 25,6% (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 13,5% de las cepas se detectó resistencia frente al ciprofloxacino y un 1,8% y 1,2% presentó resistencia a la cefotaxima y a la ceftazidima, respectivamente.

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

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la cefotaxima fue del 0,5%.

Como se ha comentado anteriormente, por segundo año consecutivo se detectó la existencia de resistencia frente al meropenem en aislados de España (0,1%).

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 2015, con un marcado descenso en los porcentajes del ácido nalidíxico y la colistina e incrementos importantes en el ciprofloxacino y el sulfametoxazol.

En 2019, con respecto al año 2018, los

porcentajes de resistencia han presentado pocas variaciones. Sólo en el caso de la colistina y el ácido nalidíxico se han producido incrementos superiores al 2% (6,4% y 2,7%, respectivamente).

Con respecto a la presencia de multirresistencias, 14 Estados Miembros comunicaron datos a la UE. De media, el 25,4% de los aislados resultaron multirresistentes. Destacar que once de los mismos fueron resistentes a ocho de los nueve antibióticos analizados, siendo sólo susceptibles al meropenem.

El 49,9% de los aislados presentaron completa susceptibilidad.

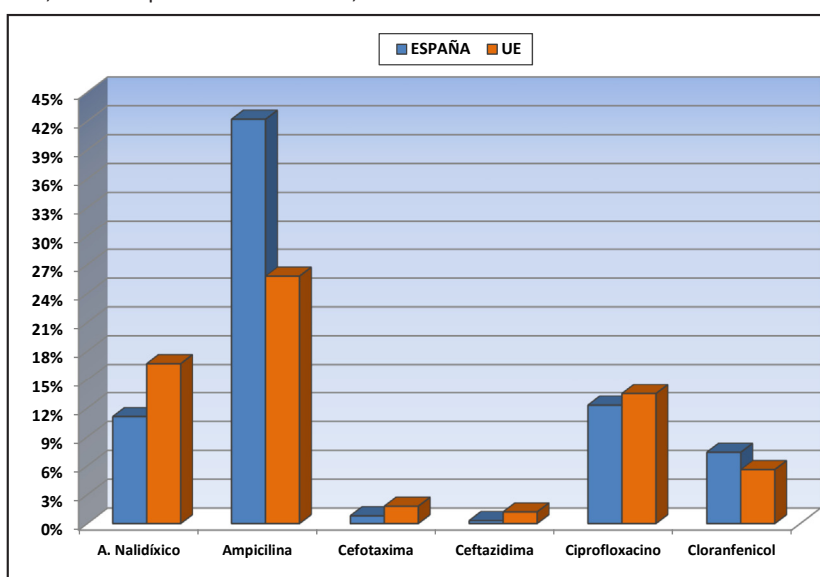


Figura 1.1.1.3a

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 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) 2019

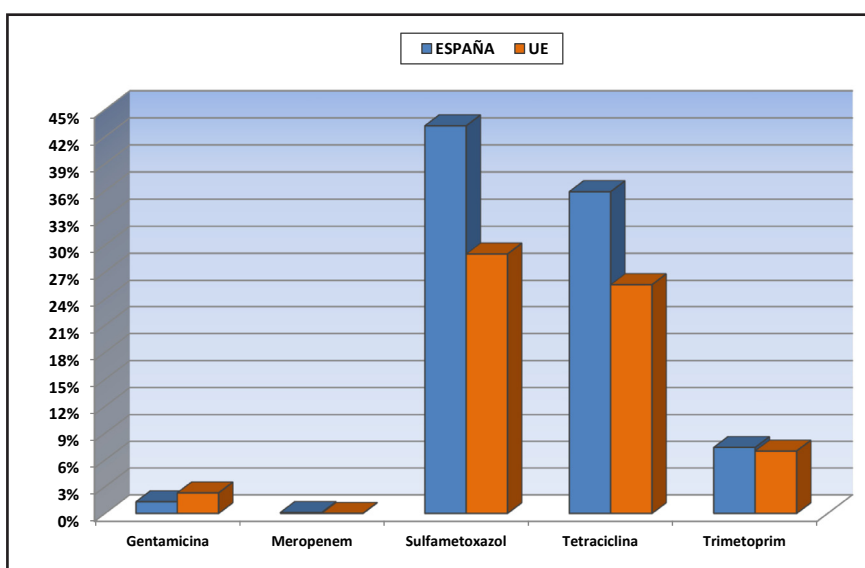


Figura 1.1.1.3b

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 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) 2019

Comparando los datos obtenidos en España, en 2019, 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 de la ampicilina, el sulfametoxazol y la tetraciclina.

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.

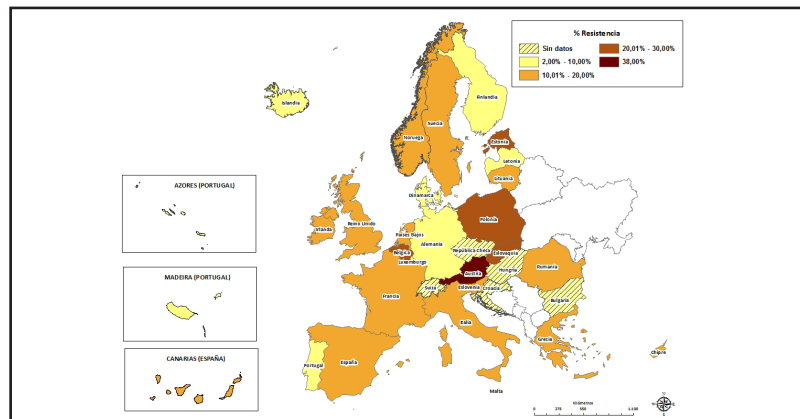


Figura 1.1.1.4

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *Salmonella* spp en personas. Año 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) 2019

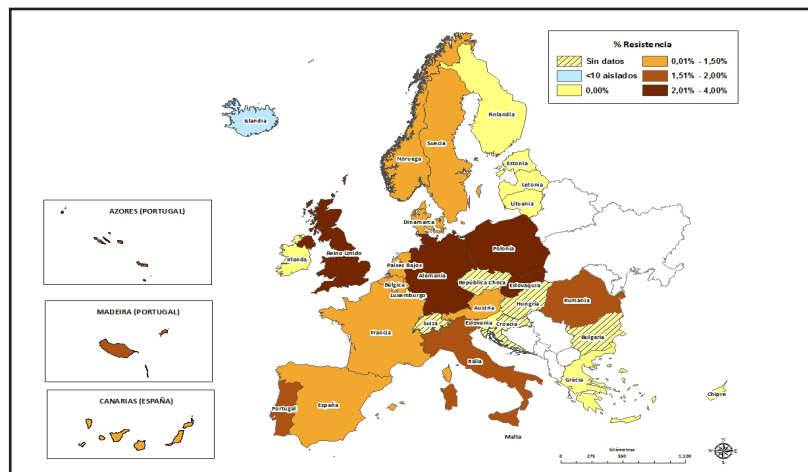


Figura 1.1.1.5

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *Salmonella* spp en personas. 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) 2019

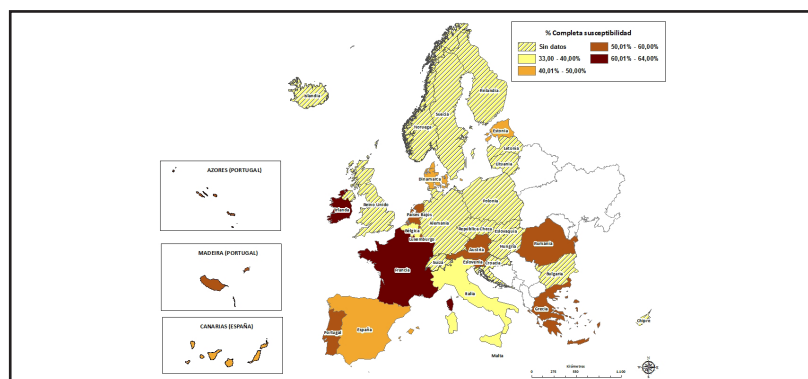


Figura 1.1.1.5

Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *Salmonella* spp en personas. 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) 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) 2019

### 1.1.2.-Salmonella Enteritidis

En Europa, *S. Enteritidis* fue el serotipo identificado con mayor frecuencia en el año 2019. Se aisló en un total de 39.865 casos notificados (50,3%).

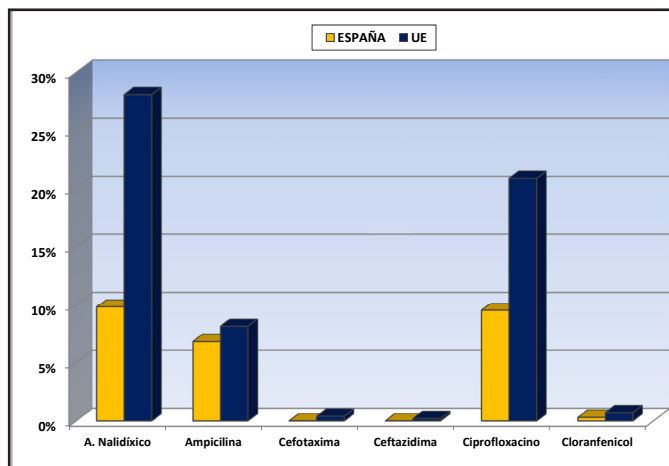
En España, los mayores porcentajes de resistencia fueron frente al ácido nalidíxico (9,8%) y el ciprofloxacino (9,5%). No se detectaron aislados resistentes a la cefotaxima ni a la ceftazidima.

En los análisis de resistencia antimicrobiana de este serotipo en la UE, los mayores porcentajes se detectaron frente al ácido nalidíxico (28,1%), el ciprofloxacino (20,9%) y la ampicilina (8,1%). Frente a la cefotaxima y la ceftazidima el porcentaje de resistencia detectado fue del 0,4 y

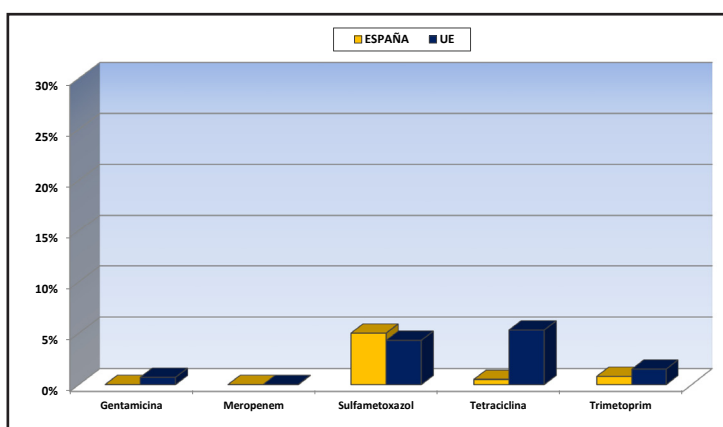
0,2%, respectivamente. La resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima alcanzó el 0,1%.

Con respecto a la detección de multirresistencias, el 3,2% de los aislados de *S. Enteritidis* analizados en Europa presentó multirresistencia. Y el 60,4% 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 el conjunto de la UE que en España.



**Figura 1.1.2.1a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Enteritidis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019



**Figura 1.1.2.1b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Enteritidis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019

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) 2019

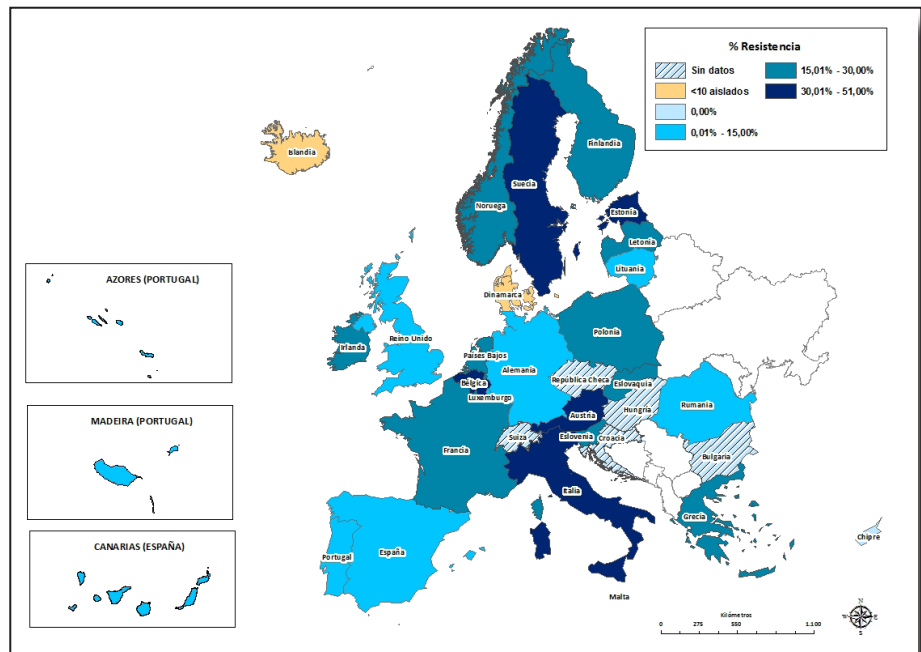


Figura 1.1.2.2

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Enteritidis* en personas. 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) 2019

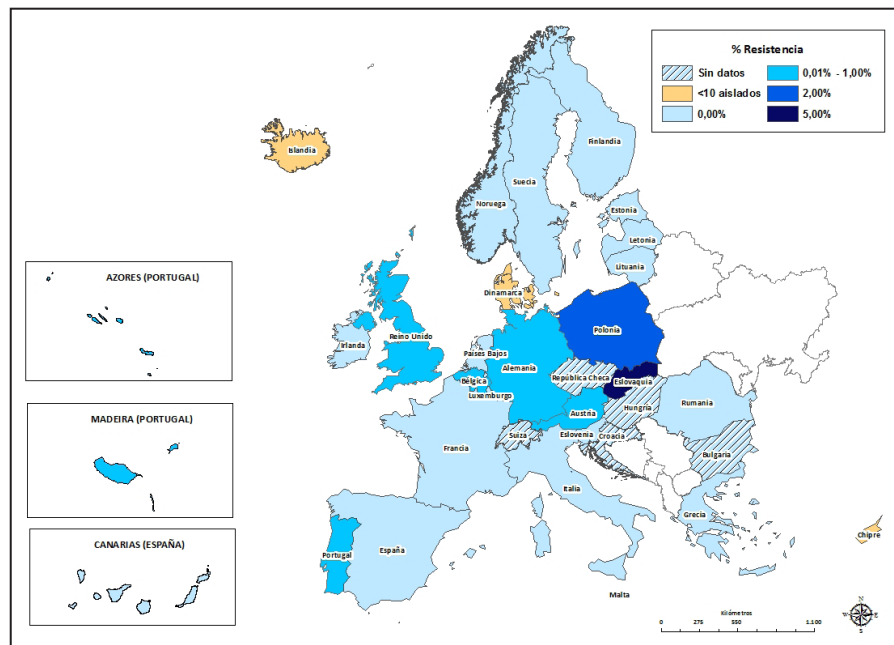


Figura 1.1.2.3

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Enteritidis* en personas. 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) 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) 2019

### 1.1.3.- *Salmonella* Typhimurium

*S. Typhimurium* fue el segundo serotipo más aislado en la UE en 2019. En concreto, se detectó en 9.404 casos (11,9%).

En España, en 2019 el mayor porcentaje de resistencia encontrado en las cepas de *S. Typhimurium* fue frente al sulfametoxazol (75,8%), la ampicilina (72,7%), y la tetraciclina (66,7%). 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 30,3% y 28,1%, respectivamente. Frente a la cefotaxima el porcentaje de resistencia fue del 9,1% y no se detectaron aislados resistentes a la ceftazidima.

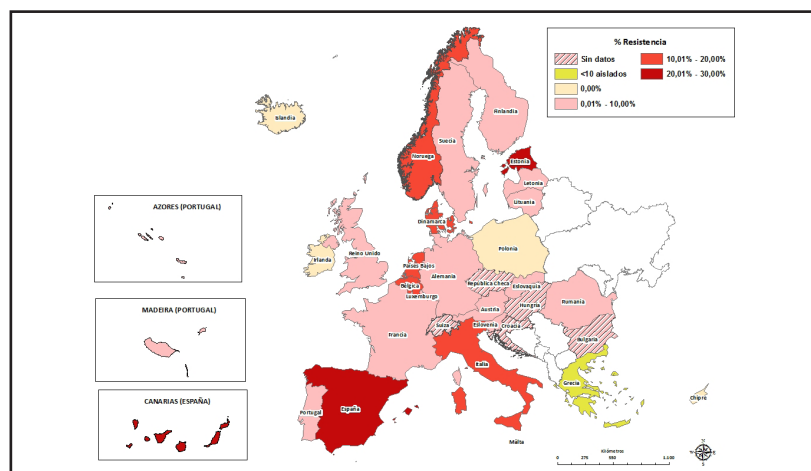
En la UE, el mayor porcentaje de resistencia detectado en las cepas de este serotipo fue frente a la ampicilina con un 54,3%. Le siguen la tetraciclina con un 44,7% y el sulfametoxazol con

un 37,2%.

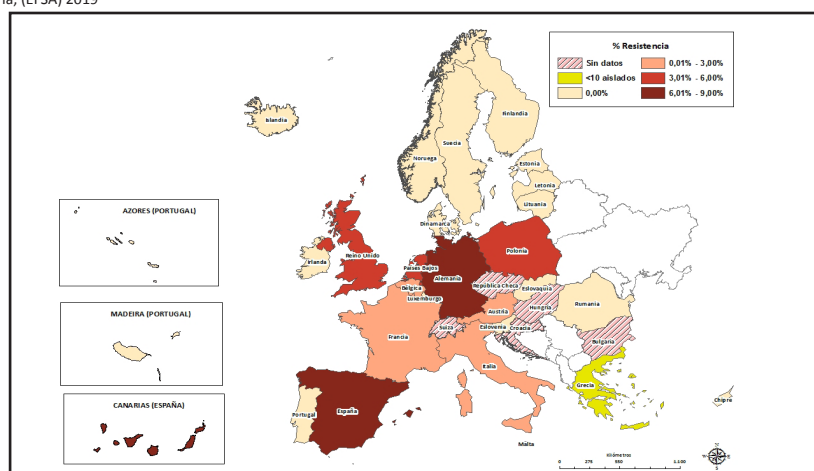
Frente a los dos antibióticos de uso clínico más crítico, los aislados presentaron un porcentaje de resistencia del 5,1% en el caso del ciprofloxacino, del 4,4% para la cefotaxima y del 1,7% para la ceftazidima. Un porcentaje del 0,4% presentó resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima.

Con respecto a la detección de multirresistencias, el 30,9% de los aislados de *S. Typhimurium* analizados en Europa presentó multirresistencia. El porcentaje de completa susceptibilidad fue del 42,9%.

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 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) 2019



**Figura 1.1.3.2**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Typhimurium* en personas. 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) 2019

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

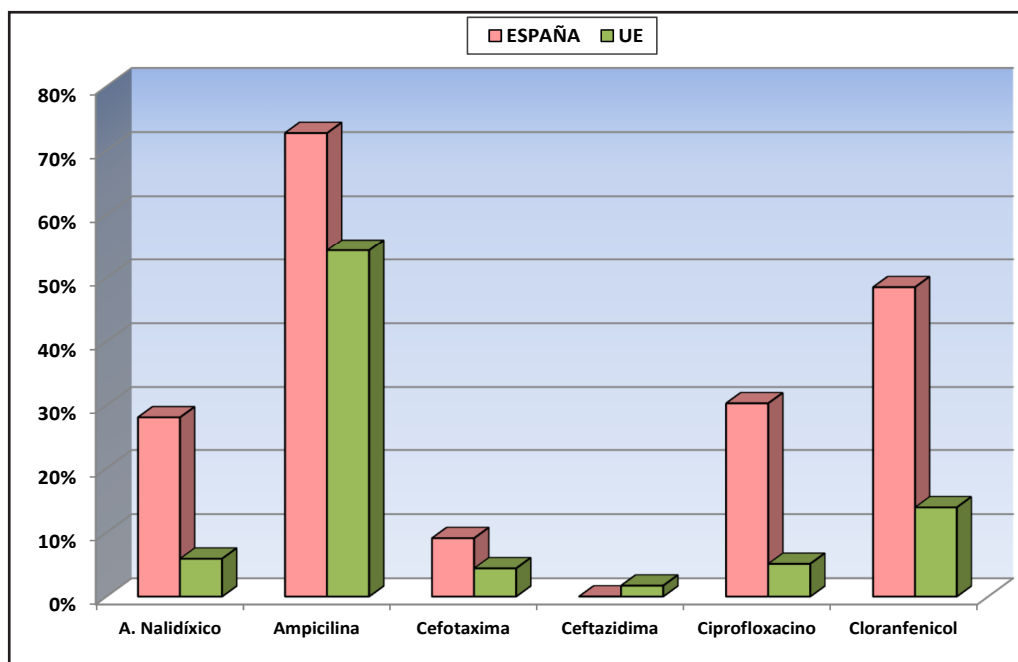


Figura 1.1.3.3a  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

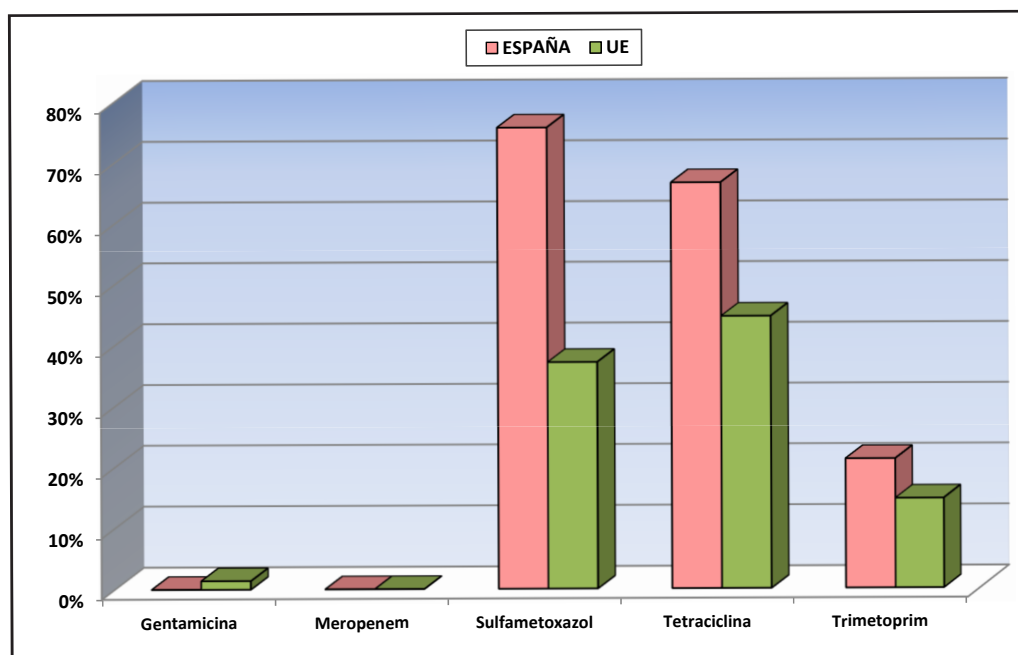


Figura 1.1.3.3b  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

Comparando los datos de España con los correspondientes a la UE, se observa que todas las resistencias, excepto frente a la gentamicina y la ceftazidima, fueron más elevadas en España. Destacan las marcadas diferencias, superiores al 20%, de los porcentajes de resistencia frente al ácido nalidíxico, el ciprofloxacino, el cloranfenicol, el sulfametoxazol y la tetraciclina (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) 2019

### 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 2019. Se aisló en un total de 6.491 casos notificados (8,2%).

En España, en 2019, el mayor porcentaje de resistencia encontrado fue frente a la ampicilina (91,4%), el sulfametoxazol (85,8%) y la tetraciclina (76,4%). 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 4,3% y 3,7%, respectivamente. Frente a la cefotaxima y la ceftazidima los porcentajes fueron inferiores al 1%.

En la UE, En los análisis de resistencia antimicrobiana de este serotipo, se encontraron

porcentajes elevados de cepas resistentes frente a la ampicilina (87,1%), al sulfametoxazol (83,9%) y la tetraciclina (80,5%). Los porcentajes de cepas resistentes al ciprofloxacino y la cefotaxima fueron del 5,6% y el 0,8%, respectivamente.

Un 0,4% de los aislados presentó resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima. Asimismo, el 73,8% de las cepas presentó multiresistencia y un 5,8% 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.

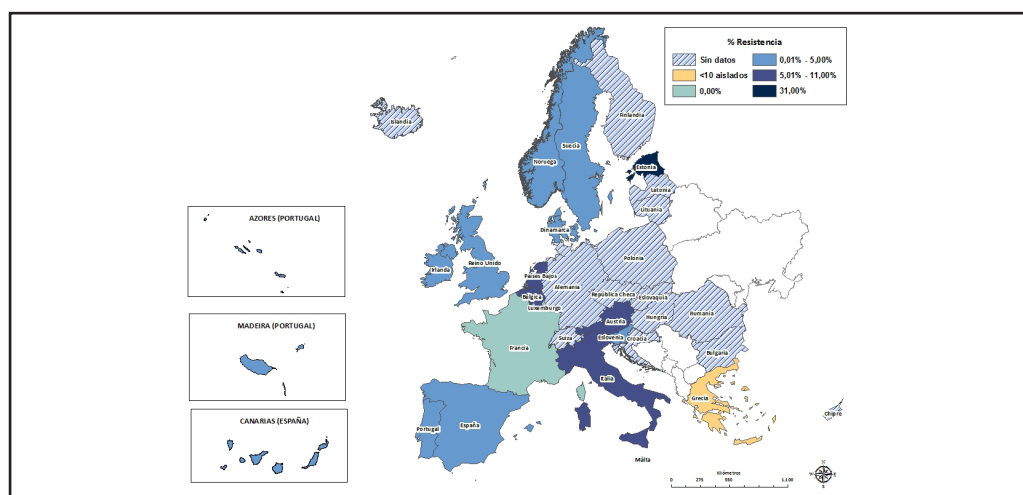


Figura 1.1.4.1

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas. Año 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) 2019

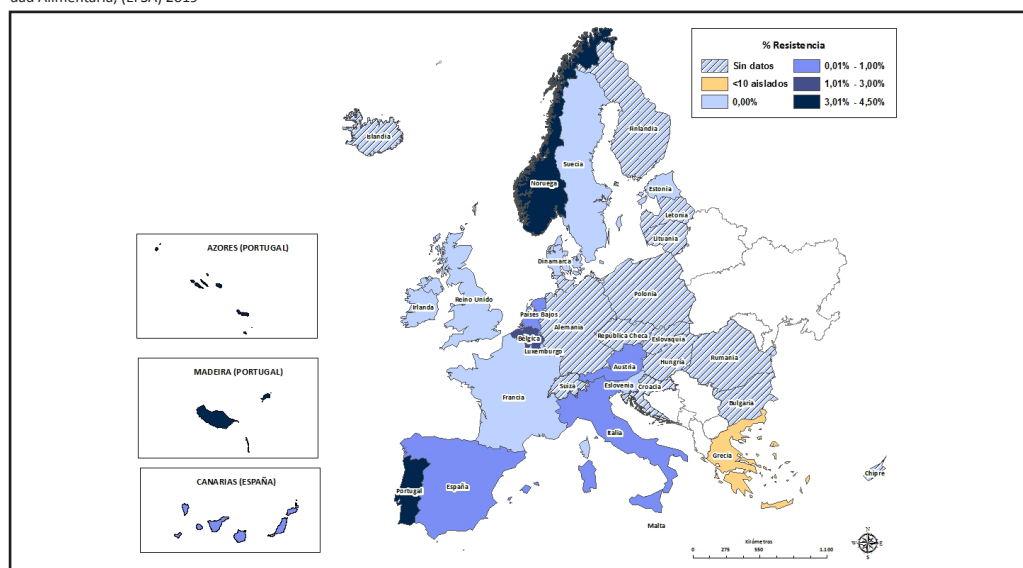


Figura 1.1.4.2

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas. Año 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) 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) 2019

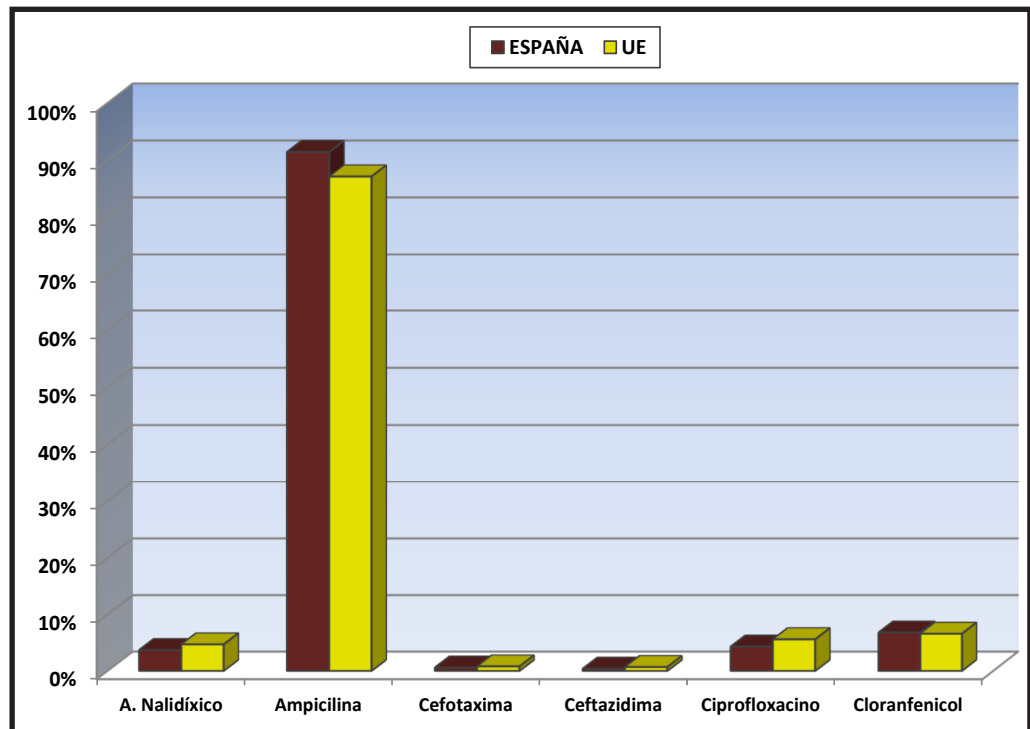


Figura 1.1.4.3a  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

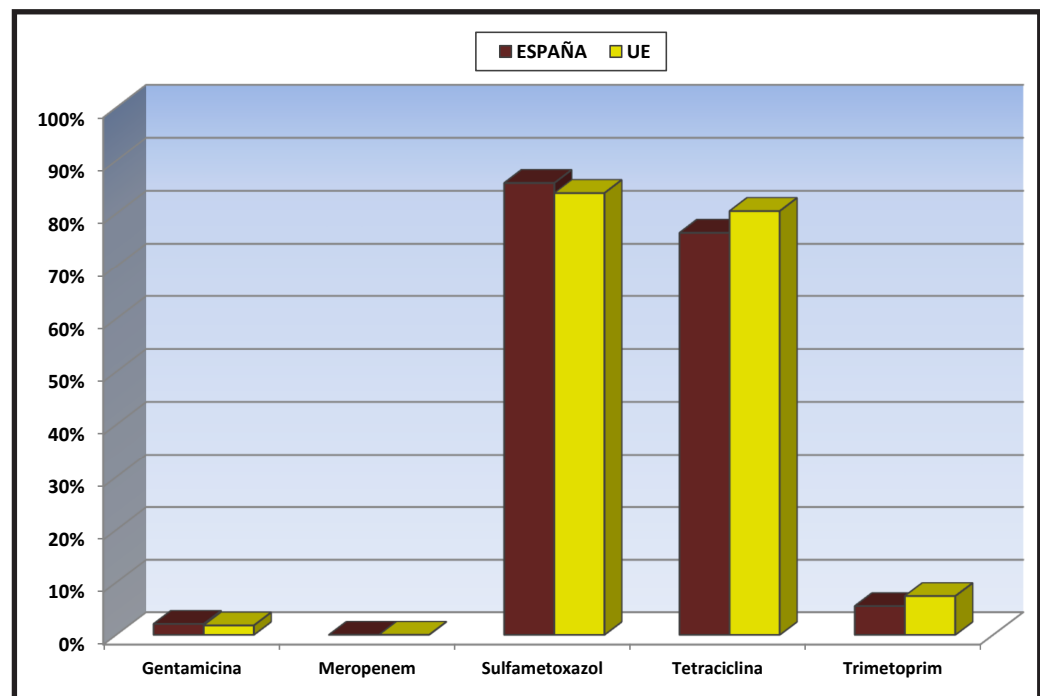


Figura 1.1.4.3b  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Typhimurium* 1,4,[5],12:i:- en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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.

### 1.1.5.- *Salmonella* Infantis

El serotipo *S. Infantis* fue el cuarto más frecuente en el año 2019 en Europa. Se aisló en un total de 1.924 casos notificados (2,4%).

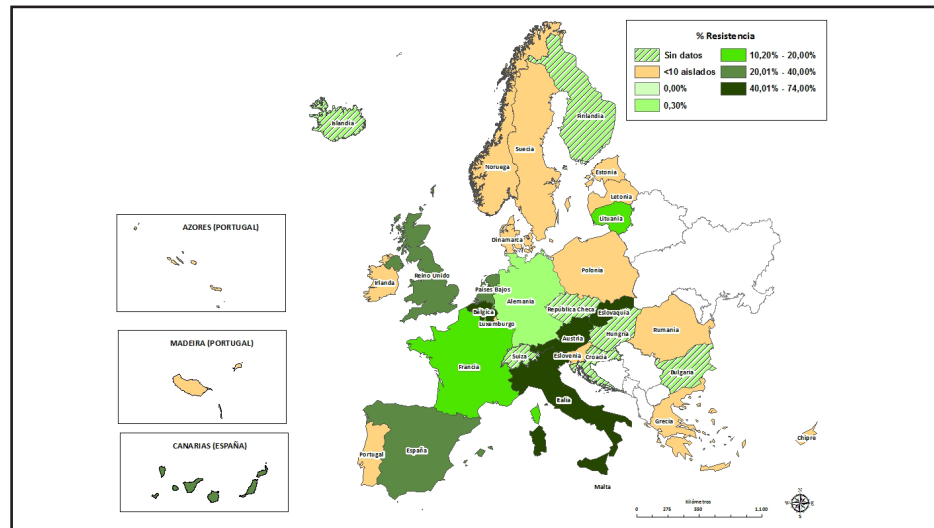
En España, los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente al sulfametoxazol (45,7%) y la tetraciclina, el ácido nalidíxico y el ciprofloxacino, con un 40,0% en los tres casos. Frente a la cefotaxima la resistencia alcanzó un porcentaje del 2,9%. No se detectaron aislados resistentes a la ceftazidima.

En la UE, en los análisis de resistencia se detectaron porcentajes elevados frente al sulfametoxazol (39,9%), la tetraciclina

(28,6%) y el ácido nalidíxico (24,8%). Frente al ciprofloxacino el nivel de resistencia detectado también fue marcado, alcanzando el porcentaje del 19,8%. Sin embargo, frente a la cefotaxima la resistencia fue del 5,6%.

La resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima fue del 2,1%. El porcentaje de multirresistencia fue elevado, un 35,7%. Y el 55,6% de los aislados presentó completa susceptibilidad.

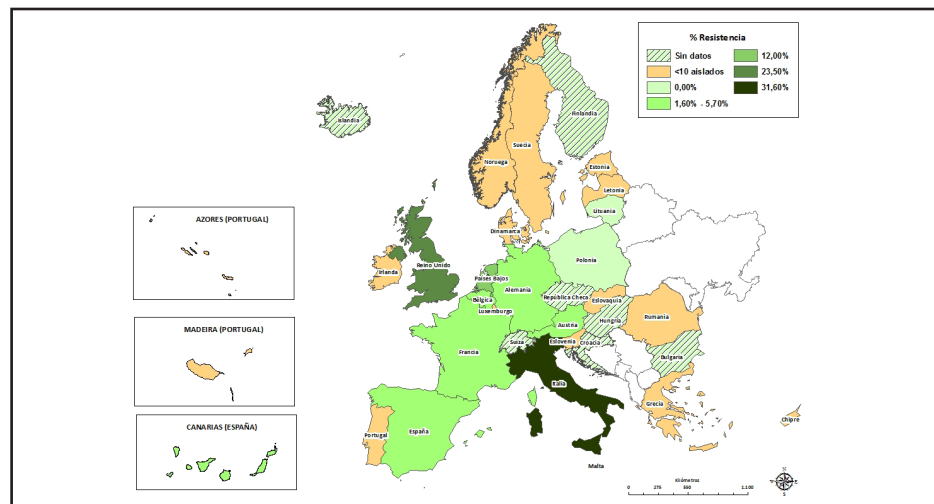
En las figuras 1.1.5.1 y 1.1.5.2 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia encontrados frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países.



**Figura 1.1.5.1**

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *S. Infantis* en personas. Año 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) 2019



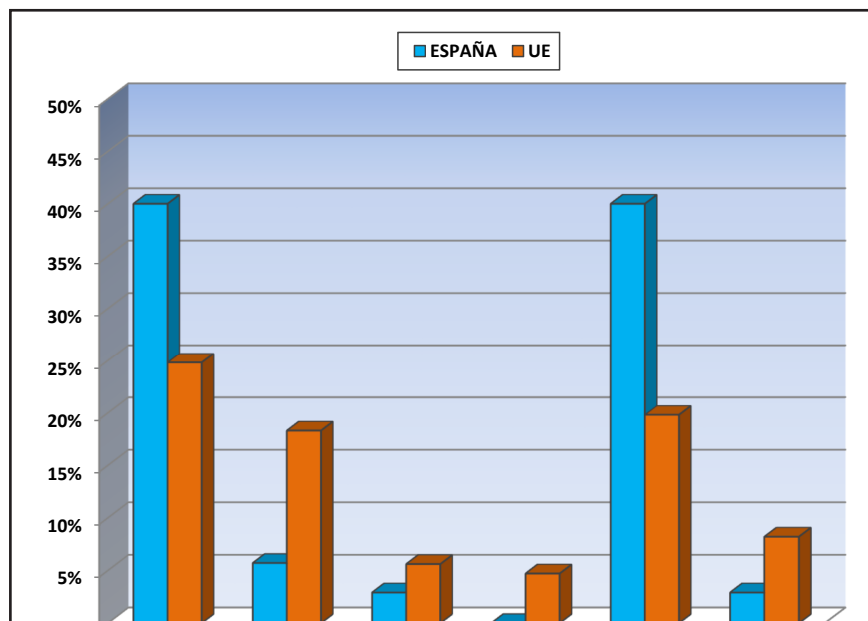
**Figura 1.1.5.2**

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *S. Infantis* en personas. Año 2019

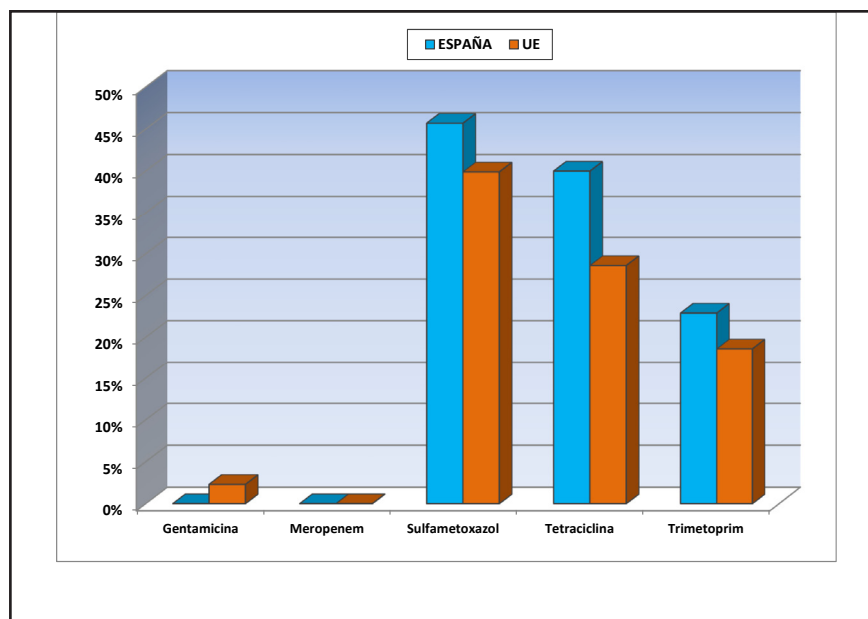
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



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



**Figura 1.1.5.3a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Infantis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019



**Figura 1.1.5.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *S. Infantis* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019

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, el sulfametoxazol, la tetraciclina y el trimetoprim. Cabe destacar la marcada diferencia de los porcentajes correspondientes al ciprofloxacino, con un 19,8% en la UE y un 40,0% en España.

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

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

### 1.2.1.- Canales de cerdos de engorde

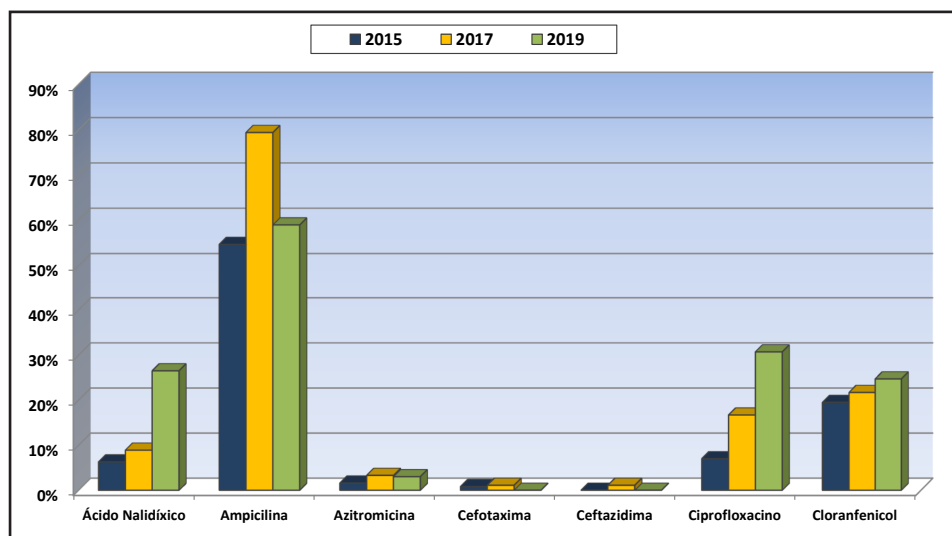


Figura 1.2.1.1a  
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonómicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

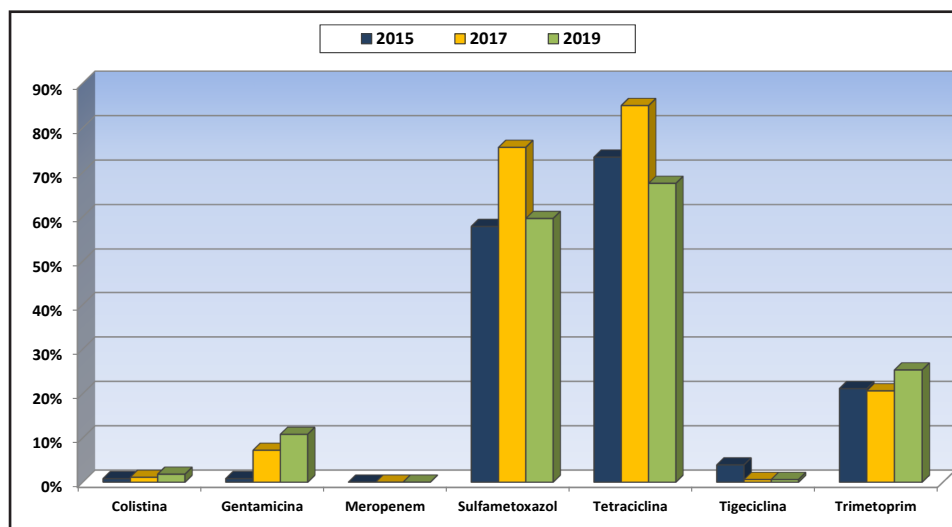


Figura 1.2.1.1b  
Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonómicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En España, en 2019, las cepas de *Salmonella* spp obtenidas de las canales de cerdos de engorde en los mataderos presentaron el mayor porcentaje de resistencia frente a la tetraciclina con un 67,5%, el sulfametoxazol con un 59,6% y la ampicilina con un 59,0%.

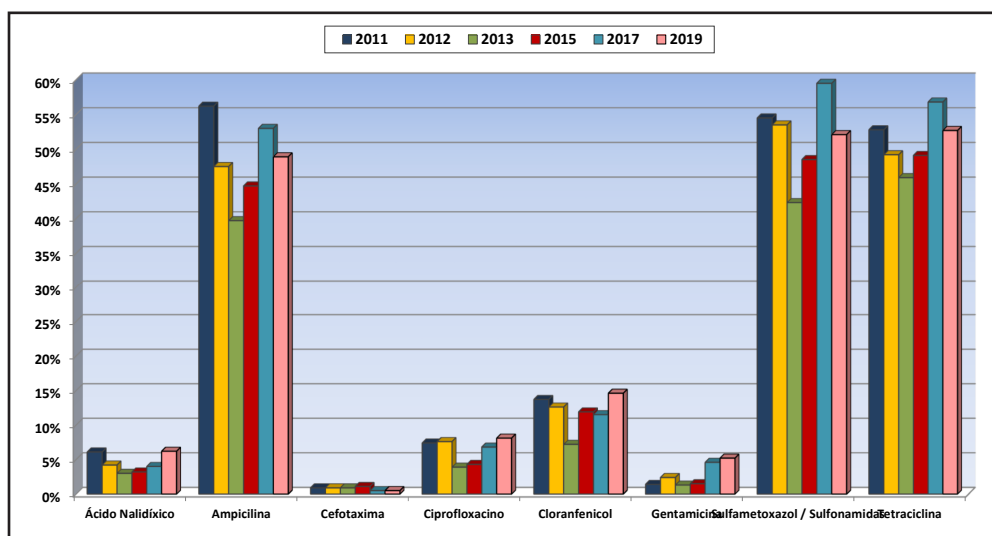
Cabe destacar el aumento del porcentaje de resistencia frente al ácido nalidíxico (17,6% de incremento) y el ciprofloxacino (14,0% de incremento) con respecto al dato obtenido

en 2017. Por el contrario, la ampicilina, el sulfametoxazol y la tetraciclina presentaron mejoras destacables en 2019, de un 20,4%, 16,0% y 17,5%, respectivamente.

Por lo que se refiere a la cefotaxima y la ceftazidima, no se detectaron aislados resistentes a las mismas.

El porcentaje de multiresistencia detectado fue del 57,8% y el 21,7% de los aislados fue susceptible a todos los antibióticos.

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



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

Figura 1.2.1.2

Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2019.

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

En la UE, 26 Estados Miembros e Islandia, aportaron datos sobre la resistencia detectada en aislados procedentes de canales de cerdos de engorde. Los mayores porcentajes se obtuvieron con la tetraciclina (52,7%), el sulfametoxazol (52,1%) y la ampicilina (48,9%). Frente a la cefotaxima y la ceftazidima los porcentajes de resistencia fueron del 0,5% en ambos casos. Y frente al ciprofloxacino y el ácido nalidíxico las cifras alcanzaron el 8,1% y 6,2%, respectivamente.

Sólo Rumanía y los Países Bajos detectaron aislados que presentaron resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la cefotaxima.

El porcentaje general de las multirresistencias fue elevado, un 43,4% % de los aislados. Existieron diferencias importantes entre los países, oscilando

entre el 10,0% obtenido en Malta y el 88,2% de Portugal.

El porcentaje de la susceptibilidad a todos los antibióticos fue del 34,7%.

Con respecto a la evolución de las resistencias detectadas en los últimos años, los datos disponibles se representan en la figura 1.2.1.2. Como se puede observar, los antibióticos frente a los que se han detectado mayores porcentajes de resistencia a lo largo de los años son la ampicilina, el sulfametoxazol/sulfonamidas y la tetraciclina. Asimismo, se observa que en el año 2019 se ha producido un descenso en los porcentajes de estos antibióticos, con respecto al último muestreo realizado en 2017.

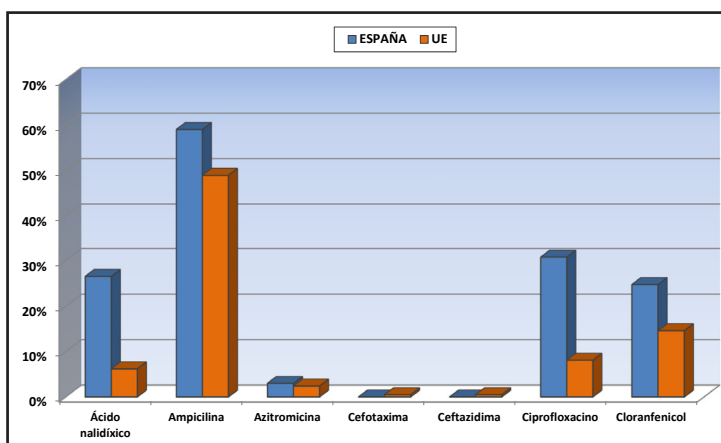
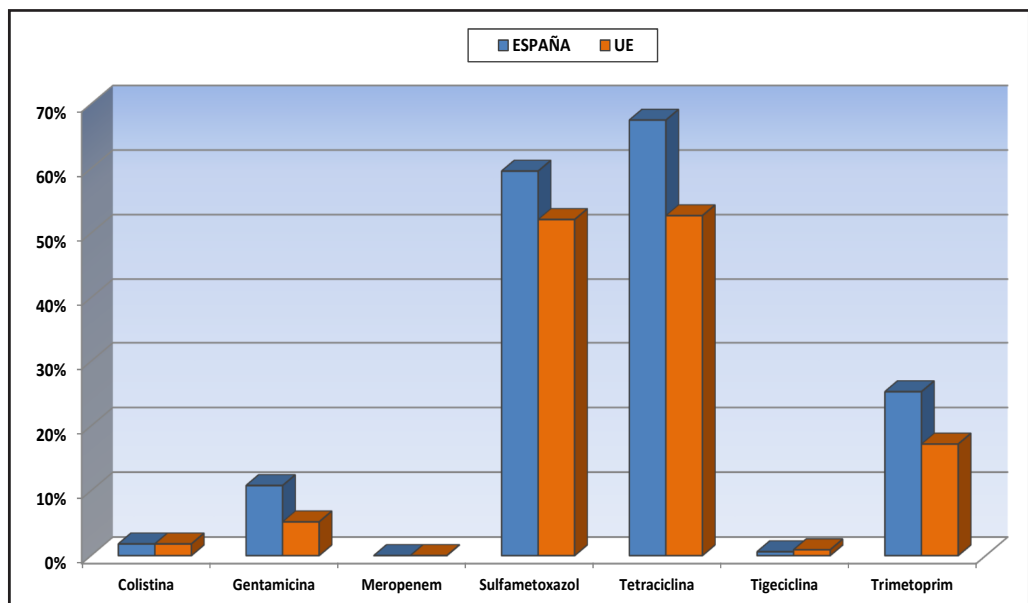


Figura 1.2.1.3a

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.

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

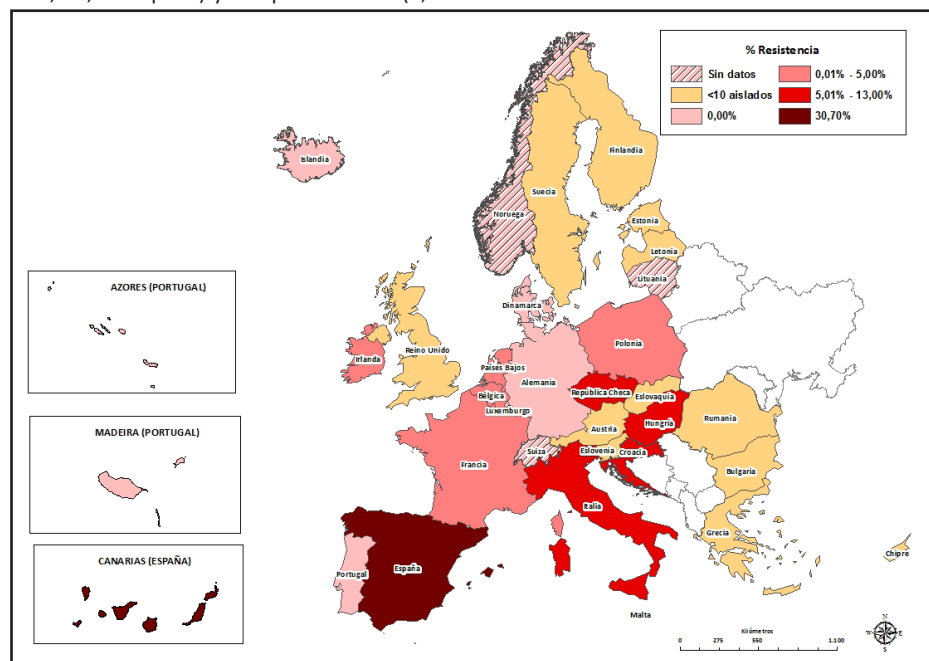
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**Figura 1.2.1.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019

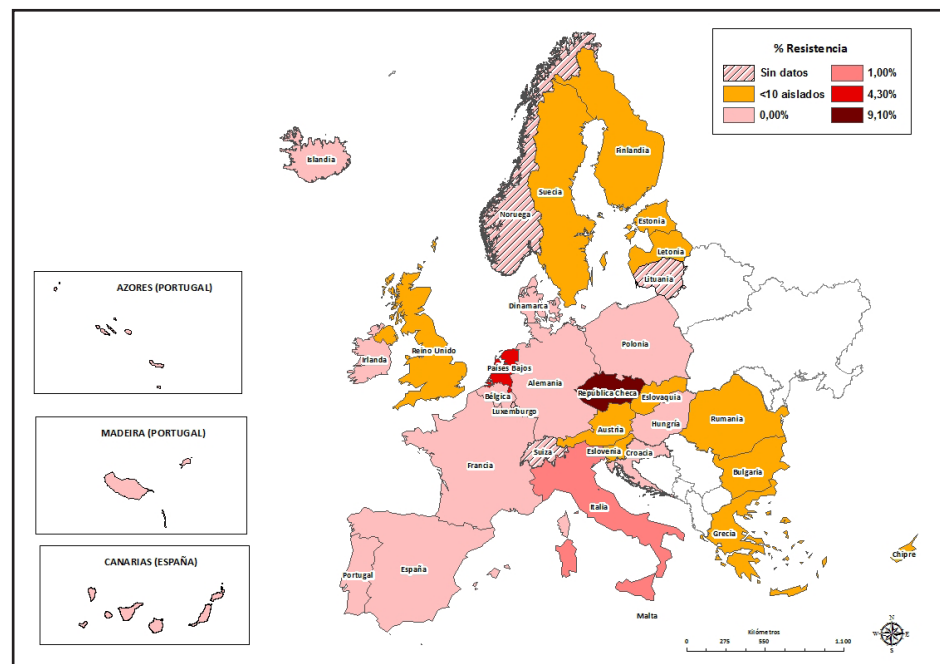
Si se comparan todos los datos obtenidos en 2019 en España y en todo el ámbito de la UE, se observa que los antibióticos frente a los que se detectó mayor resistencia coinciden (ampicilina, sulfametoxazol y tetraciclina), aunque los porcentajes fueron superiores en España. Cabe destacar la marcada diferencia existente en los porcentajes del ácido nalidíxico (6,2% UE; 26,5% España) y el ciprofloxacino (8,1%

UE; 30,7% España) (Figuras 1.2.1.3a y 1.2.1.3b). En las figuras 1.2.1.4 y 1.2.1.5 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 1.2.1.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

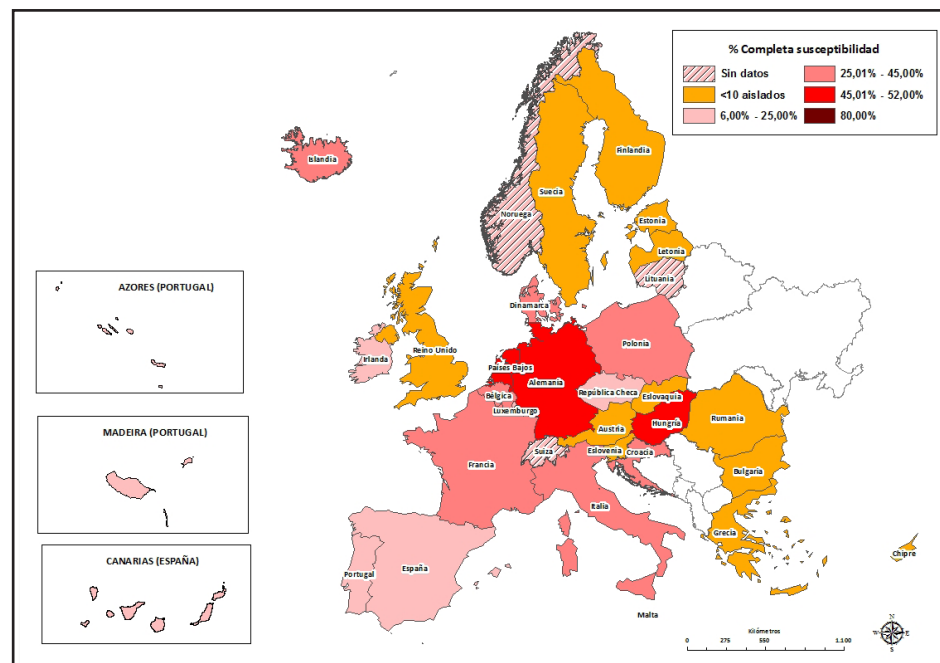


**Figura 1.2.1.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde. Año 2019  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 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) 2019



**Figura 1.2.1.5**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *Salmonella* spp en canales de 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) 2019



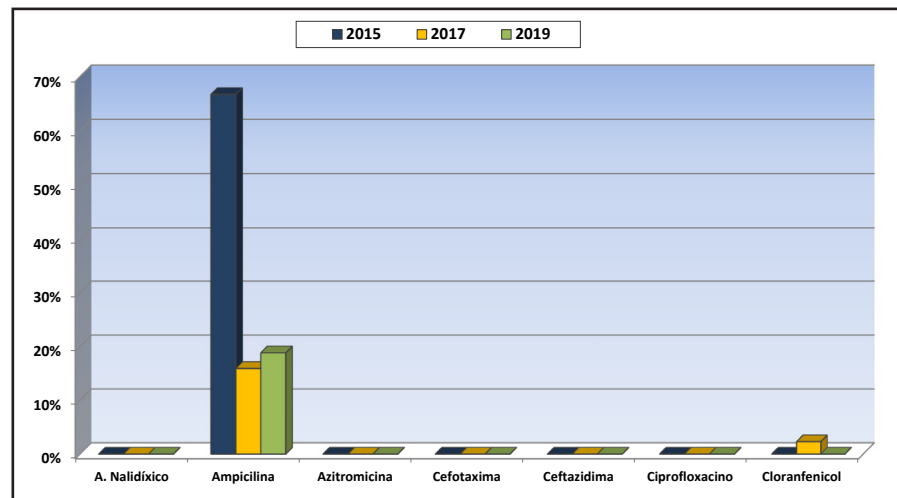
**Figura 1.2.1.6**  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad en los aislados de *Salmonella* spp en canales de cerdos de engorde. Año 2019  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En las canales de cerdos de engorde, en 2019, seis serotipos supusieron el 83,3% de los aislados de *Salmonella* spp en la UE (*S. Typhimurium* monofásica, *S. Derby*, *S. Typhimurium*, *S. Rissen*, *S. Infantis* y *S. Brandenburg*). De ellos, el más frecuente fue *S. Typhimurium* monofásica con un 33,3%, seguido por *S. Derby* con un 25,8%.

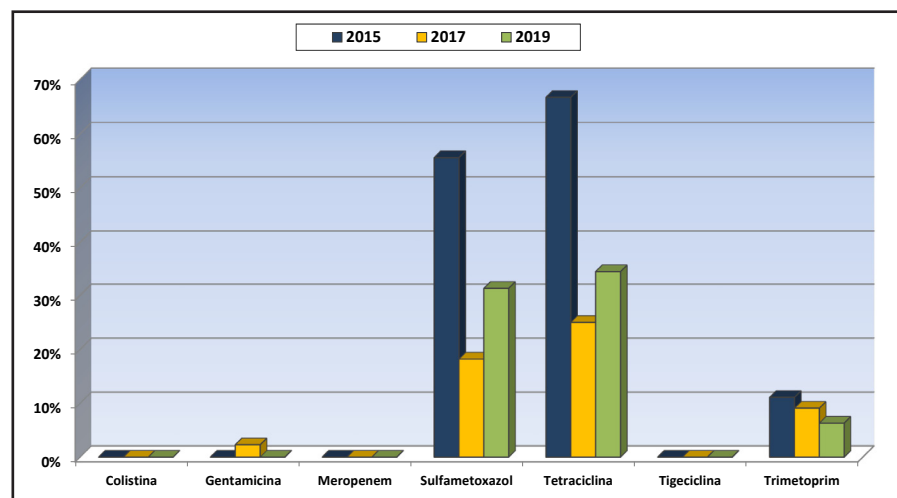
El 73,2% de los aislados de *S. Typhimurium* monofásica presentó multiresistencia. El patrón de multiresistencia más frecuente fue ampicilina-sulfametoxazol-tetraciclina. Los siguientes serotipos que presentaron mayores porcentajes de multiresistencia fueron *S. Typhimurium* con un 63,0% y *S. Rissen* con un 57,7%.

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

### 1.2.2.- Canales de bovinos menores de un año de edad



**Figura 1.2.2.1a**  
 Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2019.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



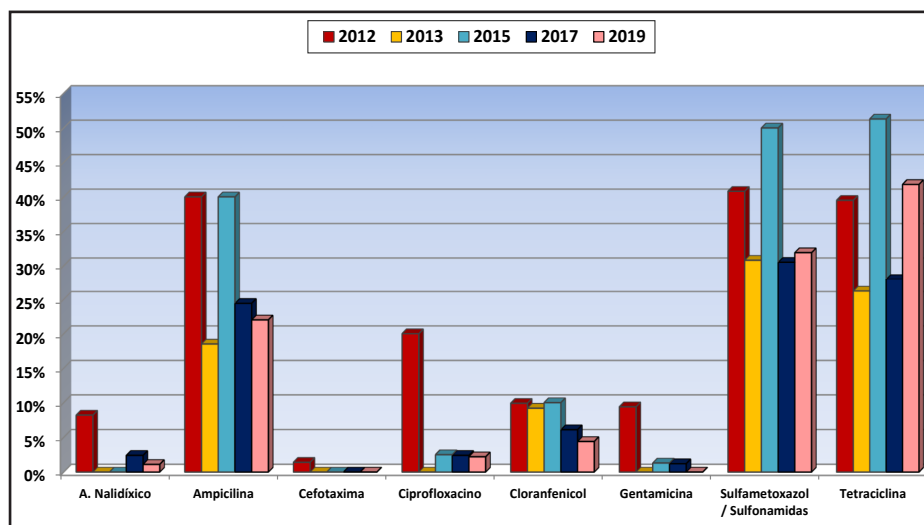
**Figura 1.2.2.1b**  
 Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2015-2019.  
 Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En España, en 2019, se analizó la presencia de resistencias antimicrobianas en 32 aislados de *Salmonella* spp procedentes de canales de bovinos menores de un año de edad. Los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a la tetraciclina, con un 34,4, el sulfametoxazol con un 31,3% y la ampicilina con un 18,8%. En general, los porcentajes fueron superiores a los detectados en 2017.

Por lo que se refiere a la cefotaxima y la ceftazidima, no se detectaron aislados resistentes a las mismas.

El porcentaje de multiresistencia detectado fue del 18,8% y la susceptibilidad completa alcanzó un porcentaje del 53,1%.

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



NOTA: sólo se incluyen los antibióticos de los que se disponen datos desde el año 2012.

Figura 1.2.2.2

Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2012-2019.

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

En la UE, 7 Estados Miembros aportaron datos sobre resistencias antimicrobianas en 91 aislados de *Salmonella* spp en bovinos menores de un año de edad. En general, los porcentajes detectados fueron inferiores a los observados en el caso de las canales de cerdos engorde. Los más elevados correspondieron a la tetraciclina (41,8%), el sulfametoxazol (31,9%) y la ampicilina (22,0%). Frente a la cefotaxima y la ceftazidima el porcentaje de resistencia fue del 0% y del 2,20% frente al ciprofloxacino, correspondiente a los datos de dos países, España y Francia. Asimismo, sólo en España se detectaron aislados resistentes frente al ácido nalidíxico.

Las multirresistencias alcanzaron un porcentaje moderado global del 23,1% y el porcentaje de la susceptibilidad completa fue del 51,6%.

En la figura 1.2.2.2 se representan los datos disponibles en el ámbito de la UE desde el año 2012. Como se puede observar, la evolución en el tiempo de los porcentajes de resistencia ha sido bastante diferente entre los distintos antibióticos. La resistencia frente a la ampicilina y el sulfametoxazol/sulfonamidas se caracteriza por ligeras variaciones en los años 2013, 2017 y 2019, mientras que en 2012 y 2015, los porcentajes sufrieron una subida muy marcada de aproximadamente un 20%. En el caso del ciprofloxacino, el ácido nalidíxico y la gentamicina, los porcentajes sufrieron un descenso muy marcado en 2013, que se ha mantenido en los siguientes años. Por último, los datos del cloranfenicol se han mantenido por debajo del 10% y desde 2017 presentan una tendencia descendente.

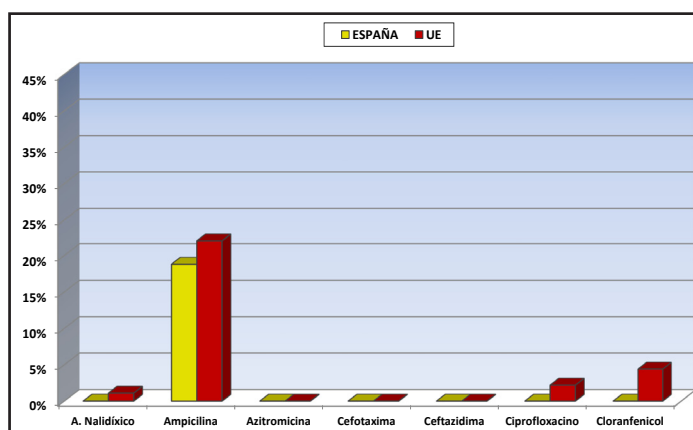
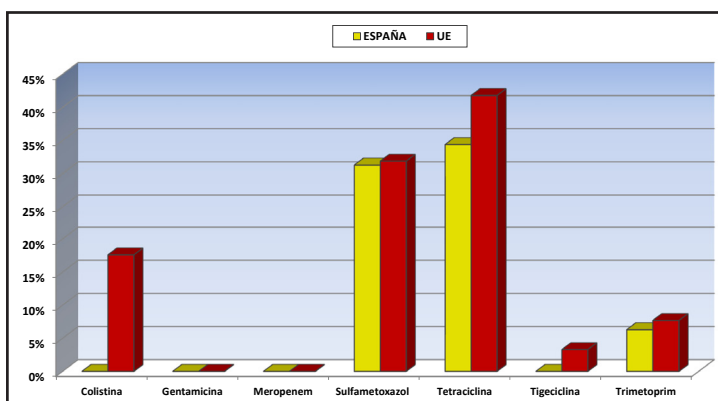


Figura 1.2.2.3a

Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas 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) 2019



**Figura 1.2.2.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en canales de bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019

Comparando los datos obtenidos en 2019 en España con los datos de UE, se observa que en ambos casos los mayores porcentajes se detectaron en los mismos antibióticos, ampicilina, sulfametoxazol y tetraciclina. Todos los porcentajes fueron superiores en la UE. (Figuras 1.2.2.3a y 1.2.2.3b).

Cabe destacar la diferencia de los porcentajes relativos a la colistina.

Los serotipos más identificados fueron *S. Typhimurium* monofásica, *S. Anatum*, *S. Dublin*, *S. Derby*, *S. Ohio* y *S. London*. Todos ellos supusieron el 57,1% de todos los aislados detectados.

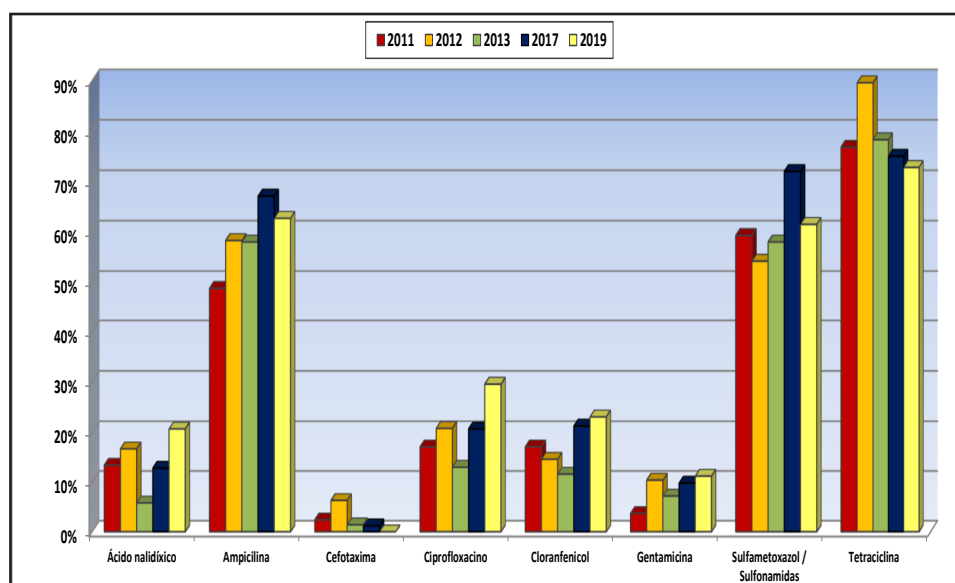
De ellos, el que mayor resistencia presentó fue *S. Typhimurium* monofásica con un 14,3%, seguido por *S. Derby* con un 13,2%.

El 76,9% de los aislados de *S. Typhimurium* monofásica presentó multirresistencia y el patrón de multirresistencia más frecuente fue ampicilina-sulfametoxazol-tetraciclina. El segundo serotipo con mayor porcentaje de multirresistencia fue *S. London* con un 50%. Y en tercer lugar se encuentra *S. Derby* con un 33,3%.

Estos datos, sin embargo, son poco significativos debido a que el número de aislados analizados fue de 13.

### 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 2011-2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



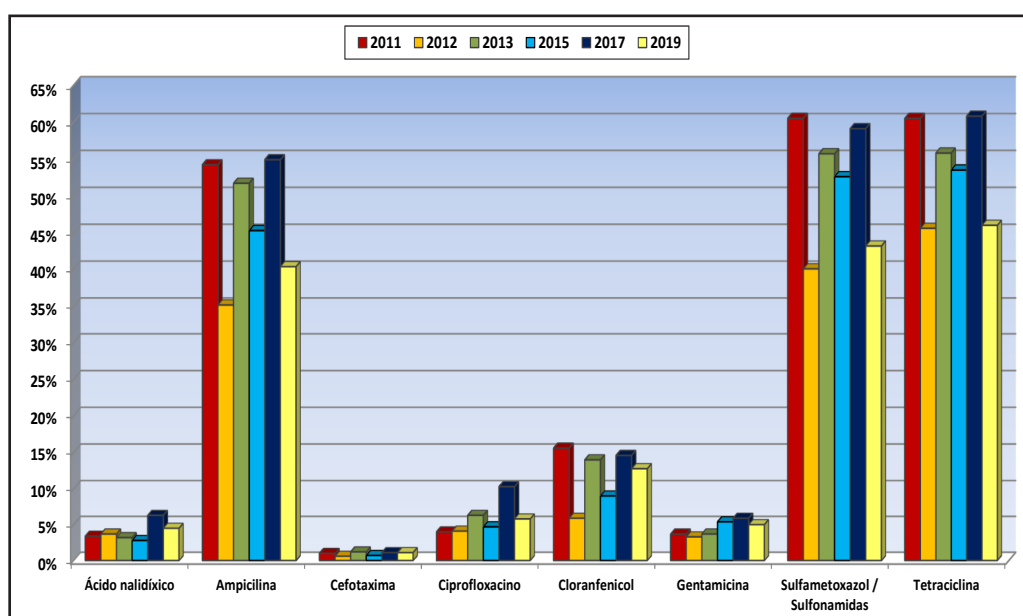
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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 2019, se analizaron un total de 169 cepas de *Salmonella* spp obtenidas de cerdos de engorde. Los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a la tetraciclina (72,8%), al sulfametoxazol (61,5%) y a la ampicilina (62,7%). 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 29,6%, un 8,9% superior al obtenido

en el último muestreo. Y frente al ácido nalidíxico también hubo un incremento en la resistencia, aunque en menor grado, un 7,9% (Figura 1.3.1.1)

Al comparar los datos con los obtenidos en el muestreo anterior del año 2017, en 2019 se observa un incremento de los porcentajes en el caso del ácido nalidíxico, el ciprofloxacino, el cloranfenicol y la gentamicina. Por el contrario, la ampicilina, la cefotaxima, el sulfametoxazol y la tetraciclina presentaron porcentajes inferiores. Este descenso es especialmente marcado en el sulfametoxazol (10,5% inferior).



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 2011-2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En la UE, 9 Estados Miembros, comunicaron datos de resistencias. Los mayores porcentajes se detectaron frente a la tetraciclina (46,0%), el sulfametoxazol (43,2%) y la ampicilina (40,4%). La resistencia a la cefotaxima y la ceftazidima fue del 1,1% en ambas.

Frente al ciprofloxacino y el ácido nalidíxico las resistencias alcanzaron unos porcentajes del 5,8% y 4,5%, respectivamente.

Sólo se detectó resistencia combinada ciprofloxacino-ceftaxima en Italia, suponiendo un porcentaje del 0,3% a nivel global de la UE.

En general, en 2019, las resistencias fueron inferiores a las detectadas en el último muestreo del año 2017, especialmente frente a los antibióticos que mayores porcentajes presentan todos los años. En concreto, la resistencia frente

al sulfametoxazol disminuyó en un 15,9%, frente a la tetraciclina un 14,8% y frente a la ampicilina un 14,5%.

Se detectó la presencia de multirresistencias con un porcentaje global del 38,4%. Hubo grandes diferencias entre los distintos países, oscilando entre el 30% de los Países Bajos y el 50,0% de Croacia.

El porcentaje de susceptibilidad a todos los antibióticos fue del 44,3%. Entre países, también se detectaron importantes diferencias, oscilando entre el 35,0% de Croacia y el 46,8% de Italia.

Al igual que en las muestras procedentes de las canales de estos animales, 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).

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

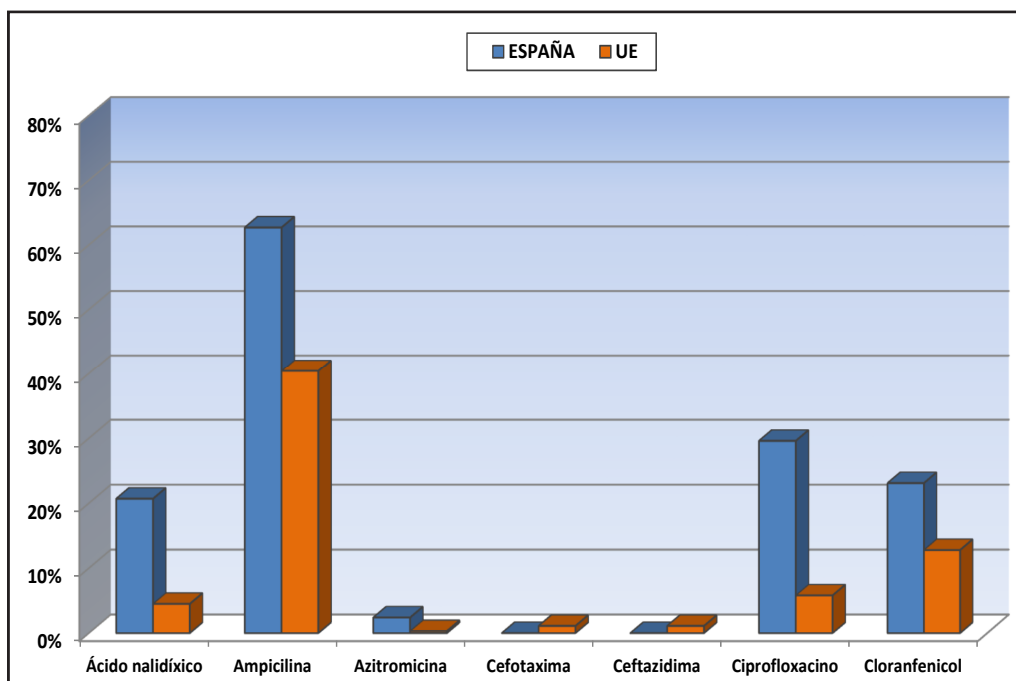


Figura 1.3.1.3a  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

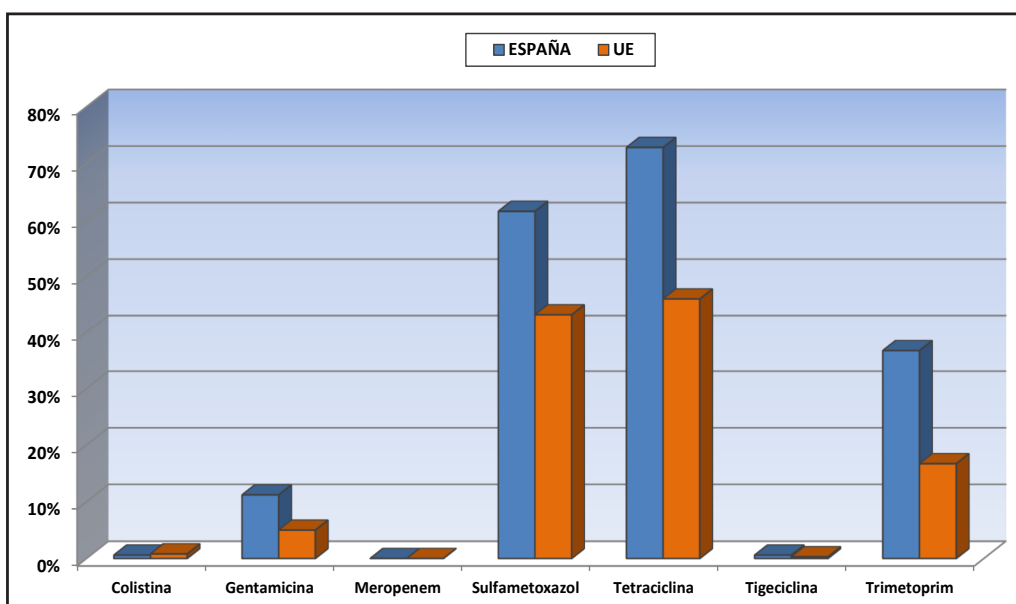
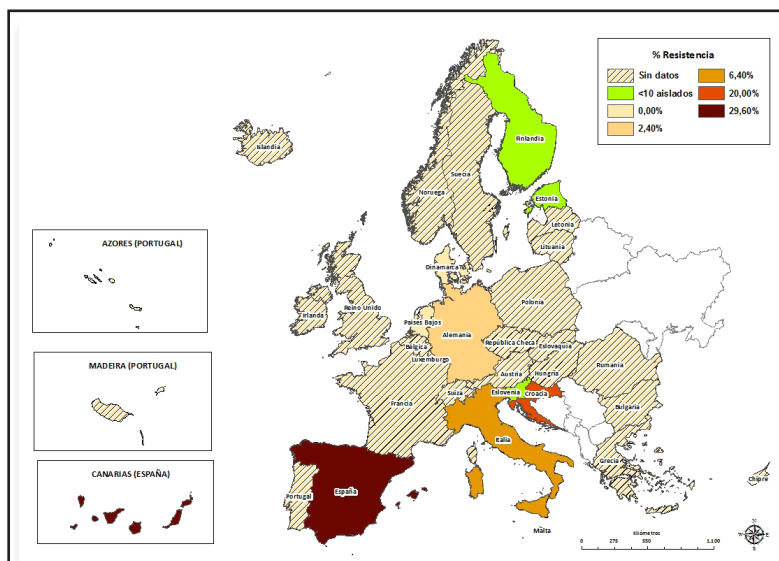


Figura 1.3.1.3b  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Salmonella* spp en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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 y la ceftazidima, 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.

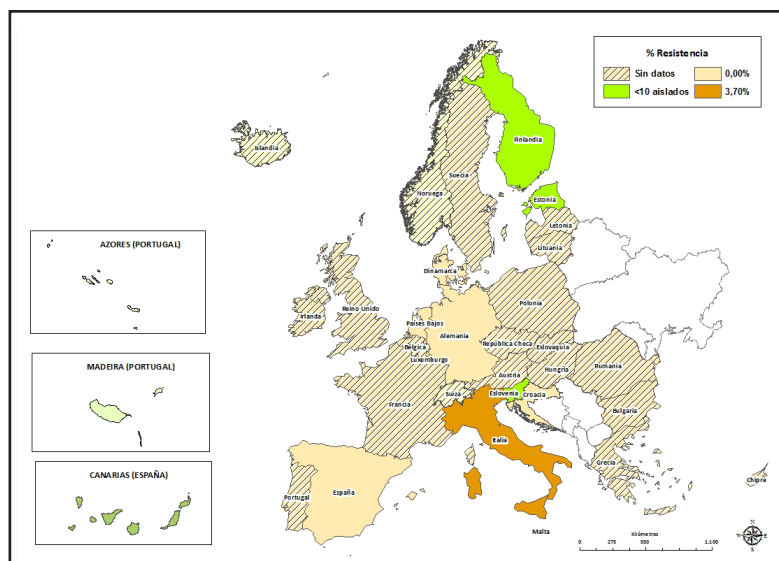
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**Figura 1.3.1.4**

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *Salmonella* spp 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) 2019



**Figura 1.3.1.5**

Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *Salmonella* spp 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) 2019

En la UE, el 83,0% de los aislados de *Salmonella* procedentes de cerdos de engorde pertenecieron a seis serotipos, *S. Derby*, *S. Typhimurium* monofásica, *S. Typhimurium*, *S. Rissen*, *S. Brandenburg* y *S. Goldcoast*.

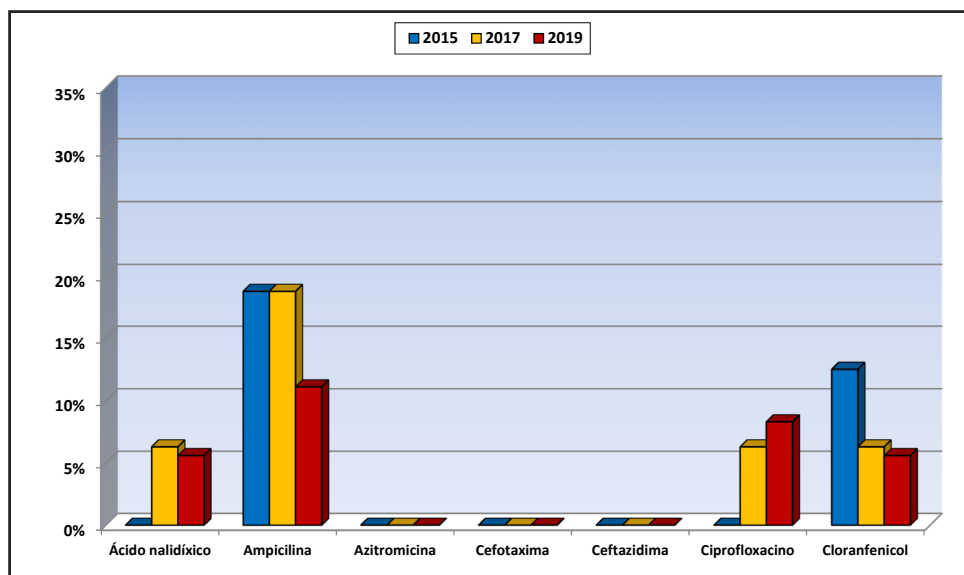
Los serotipos aislados con más frecuencia en la UE fueron *S. Derby* en un porcentaje del 32,0% y *S. Typhimurium* monofásica con un 27,3%.

El serotipo con el mayor porcentaje de aislados multirresistentes fue *S. Typhimurium* monofásica, con un 79,6%. Le siguen *S. Typhimurium* con un 62,0% y *S. Infantis* con un 22,2%.

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

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

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

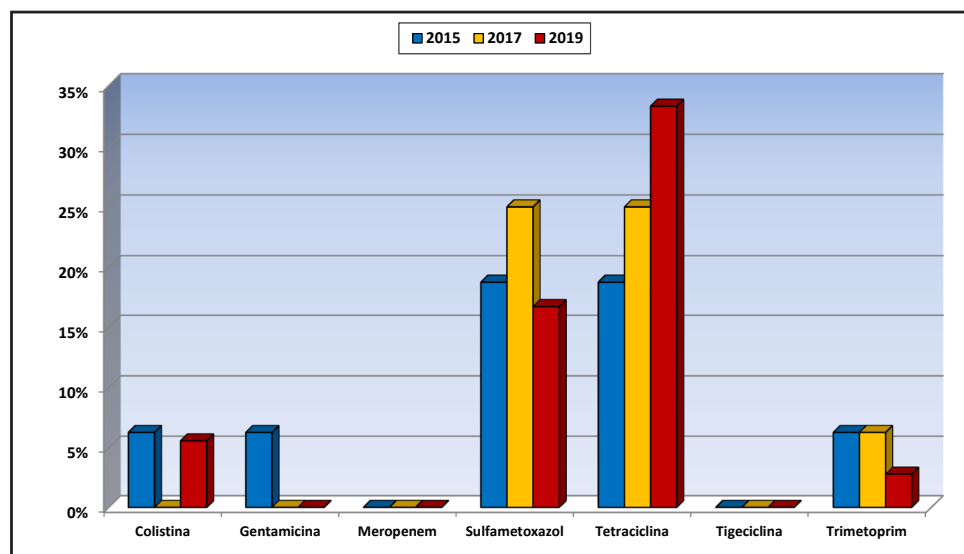


NOTA: En los años 2012 y 2013 no se analizaron muestras de bovinos menores de un año de edad.

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 período 2015-2019.

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



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 período 2015-2019.

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

En España, en 2019, las cepas de *Salmonella* spp obtenidas de los bovinos menores de un año de edad presentaron las resistencias más elevadas frente a la tetraciclina (33,3%), el sulfametoxazol (16,7%) y la ampicilina (11,1%). Frente a la cefotaxima y la ceftazidima no se detectó ningún aislado resistente. Los porcentajes de resistencia

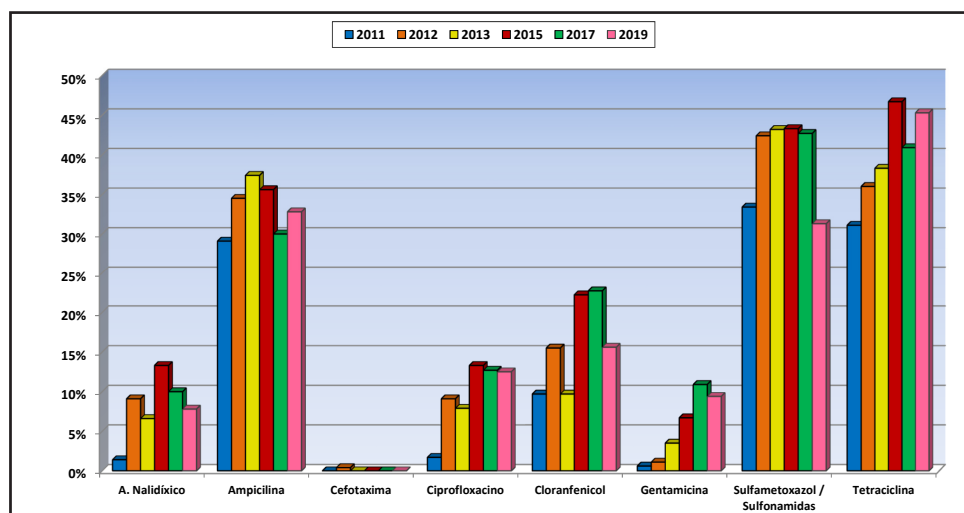
frente al ciprofloxacino y el ácido nalidíxico fueron del 8,3% y 5,6%, respectivamente (Figuras 1.3.2.1a y 1.3.2.1b)

El porcentaje de multiresistencia fue del 16,7% y un 58,3% de los aislados presentaron una completa susceptibilidad.

Cabe destacar el incremento del 8,3% en

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

el porcentaje de resistencia de la tetraciclina con respecto al año 2017. Por el contrario, el porcentaje del sulfametoxazol fue inferior en 2019 en comparación con 2017, presentando una disminución del 8,3%.



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 2011-2019.

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

En la UE, 3 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, la tetraciclina con un 45,3%, la ampicilina con un 32,8% y el sulfametoxazol con un 31,3%. Frente a la ceftazidima y la cefotaxima no se detectaron resistencias.

Con respecto al ciprofloxacino la resistencia alcanzó el 12,5% y frente al ácido nalidíxico fue del 7,8%.

Las multirresistencias detectadas en la UE, en 2019, presentaron un porcentaje del 35,9%.

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

en España (58,3%), seguida por Italia (25,0%). En Croacia el porcentaje fue del 62,5%, pero debido a que el número de aislados fue inferior a 10, este dato no es significativo. El porcentaje global de susceptibilidad en la UE fue del 48,4%.

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 al ácido nalidíxico, cloranfenicol, gentamicina y sulfametoxazol, que rompe la tendencia ascendente detectada en años anteriores. Sin embargo, en el caso de la ampicilina y la tetraciclina, los datos de 2019 han empeorado ligeramente con respecto a 2017.

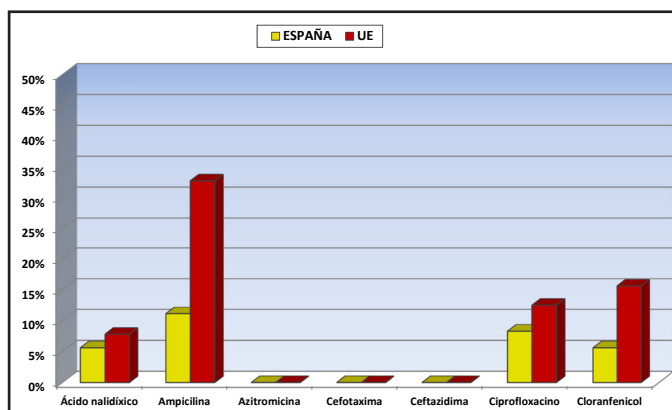


Figura 1.3.2.3a

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 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) 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) 2019

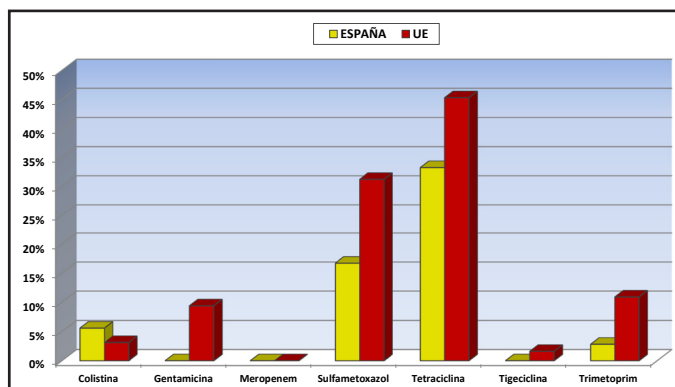


Figura 1.3.2.3b

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 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) 2019

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 colistina, los porcentajes de resistencia para la mayoría de antibióticos son superiores en la UE, destacando especialmente la ampicilina y el sulfametoxazol.

En la UE, el 64,1% de los aislados de *Salmonella* procedentes de bovinos menores de un año de edad pertenecieron a seis serotipos, *S. Typhimurium* monofásica, *S. Typhimurium*, *S. Anatum*, *S. Meleagridis*, *S. Enteritidis* y *S. Mbandaka*.

El serotipo que se aisló en un mayor porcentaje fue *S. Typhimurium* monofásica con un 15,6%.

Los serotipos aislados con más frecuencia en la UE fueron *S. Typhimurium* monofásica en un porcentaje del 15,6% y *S. Typhimurium* con un 14,1%.

El serotipo con el mayor porcentaje de aislados multirresistentes fue *S. Typhimurium* monofásica, con un 90,0%. Le siguen *S. Typhimurium* con un 77,8% y *S. Meleagridis* con un 33,3%.

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

## 1.4. Resumen

→ En 2019, 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 por segundo año consecutivo se detectó la presencia de resistencia frente al meropenem en España.

→ Asimismo, en el caso de los cerdos de engorde y los bovinos de menos de un año de edad y las carnes frescas de ambos, los mayores porcentajes de resistencia fueron frente a la tetraciclina, la ampicilina y el sulfametoxazol.

Por el contrario, en ninguna de las cepas analizadas 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, los bovinos menores de un año de edad y sus carnes derivadas.

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 y sus carnes derivadas, llegando a ser del 14% en el caso de la carne.

→ En la UE, las multiresistencias fueron en general elevadas, con porcentajes del 25,4% en los aislados de personas, 43,4% en las canales de cerdos de engorde, 23,1% en las canales de bovinos menores de un año de edad, 38,4% en cerdos y un 35,9% en los bovinos.

En España, los datos fueron también elevados destacando el 33,4% detectado en personas y el 57,8% en las canales de cerdos.

→ Los porcentajes de susceptibilidad completa, en la UE, oscilaron entre el 30% y el 52% (49,9% en personas, 34,7% en canales de cerdo, 51,6% en canales de bovinos, 44,3% en cerdos y 48,4% en bovinos).

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

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

→ 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 se produjo un aumento generalizado en los datos de resistencia frente a todos los antibióticos y en 2019 destaca el empeoramiento en el dato del sulfametoxazol, y la mejora en los porcentajes del ácido nalidíxico, la tetraciclina y el ciprofloxacino.

En los aislados de alimentos procedentes de cerdos de engorde, en el año 2019 se observa un descenso en los porcentajes de las resistencias frente a la ampicilina, el sulfametoxazol y la tetraciclina. Sin embargo, en las carnes procedentes de bovinos menores de un año de edad, los porcentajes han sido semejantes, excepto el de la tetraciclina, que ha aumentado marcadamente con respecto al muestreo anterior.

Con respecto a los aislados procedentes de animales, en los cerdos los porcentajes de resistencia fueron inferiores a los detectados en el último muestreo. Asimismo, en los bovinos menores de un año de edad, en 2019 se ha producido una mejora generalizada, excepto en el caso de la ampicilina y la tetraciclina.

# 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

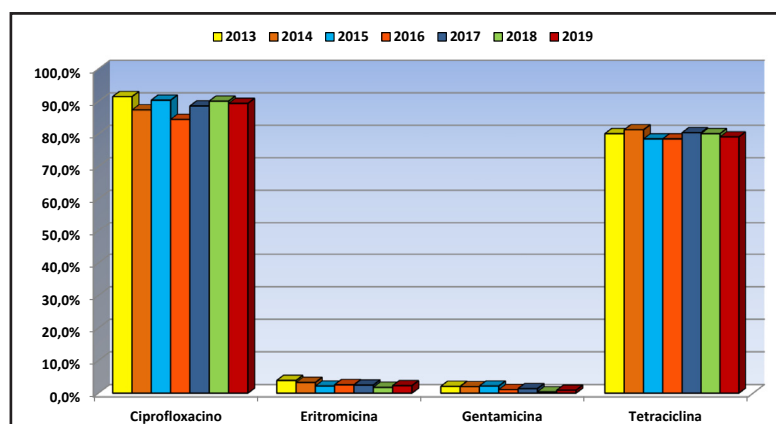
En 2019, 19 Estados Miembros e Islandia y Noruega notificaron datos relativos a la presencia de resistencias antimicrobianas frente a *Campylobacter* en aislados procedentes de personas.

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

2019, se notificaron un total de 220.682 casos confirmados de campilobacteriosis en personas y en el 55,2% de ellos se llevó a cabo la identificación de la especie de *Campylobacter*. Un 83,1% de las muestras fueron de *C. jejuni* y un 10,8% 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 2013.

Figura 2.1.1.1

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2013-2019.

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



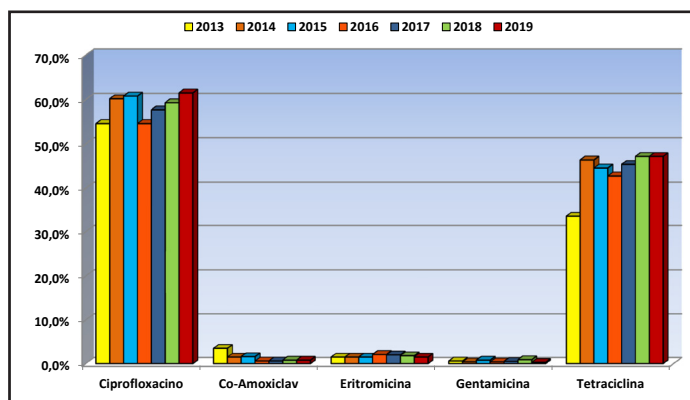
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

Los porcentajes de resistencia más elevados encontrados en los aislados de *C. jejuni* en España, en 2019, correspondieron al ciprofloxacino con un 89.4% y a la tetraciclina con un 79.1%. Frente a la eritromicina el porcentaje fue del 2,3% (Figura 2.1.1.1).

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 2,3%.

Los aislados multiresistentes supusieron el 2,3% del total y la completa susceptibilidad alcanzó un porcentaje del 7,9%.

Desde el año 2013, los porcentajes en general se han mantenido estables, con ligeros altibajos. En 2019 los valores fueron ligeramente superiores o similares a los obtenidos en el año 2018.



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

Figura 2.1.1.2

Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2013-2019.

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

Como en años anteriores, en 2019 *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 61,5%. Le sigue la tetraciclina con un 47,2% y la eritromicina con un 1,5%.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 1,0%.

En la figura 2.1.1.2 se pueden observar los datos obtenidos a lo largo de los años. En el caso del ciprofloxacino y la tetraciclina los porcentajes han ido aumentando progresivamente hasta el año 2015. En 2016 sufrieron un ligero descenso. Pero en 2017 se inició una nueva tendencia ascendente que se ha mantenido hasta 2019.

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 multiresistencias, el porcentaje en general fue bajo (0,6%), muy cercano a la cifra obtenida el año anterior. Los porcentajes más elevados correspondieron a Portugal (4,3%), Italia (2,3%) y España (2,3%).

La susceptibilidad completa a todos los antibióticos fue del 30,7%.

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.

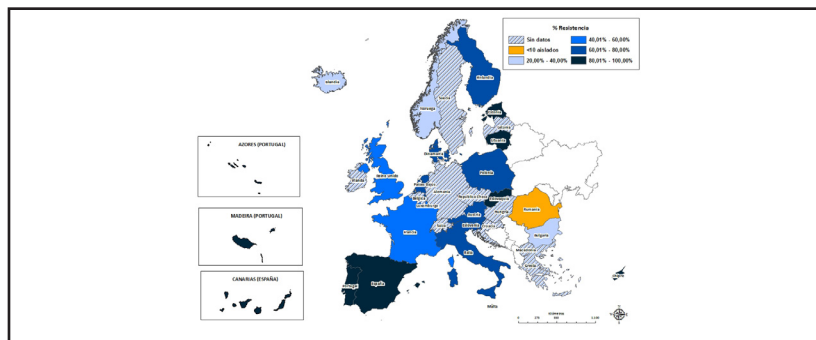


Figura 2.1.1.3

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *C. jejuni* en personas. 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) 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) 2019

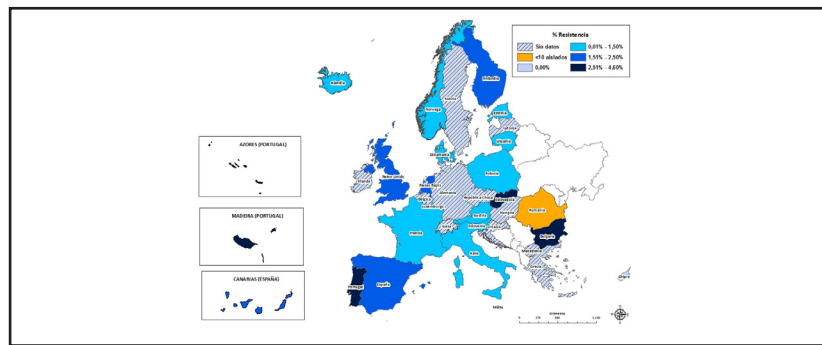


Figura 2.1.1.4

Distribución espacial de la resistencia a la eritromicina en los aislados de *C. jejuni* en personas. 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) 2019

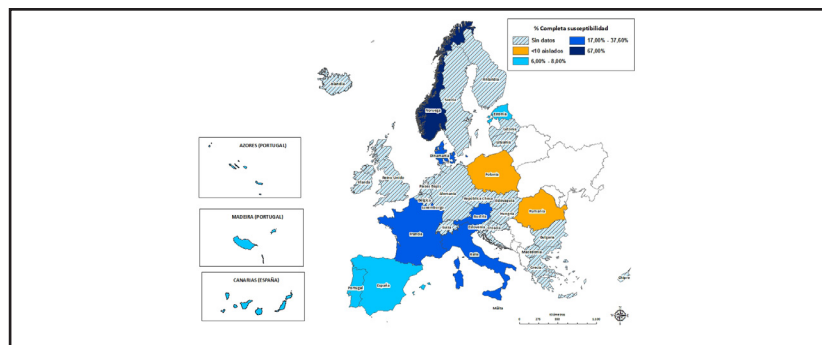


Figura 2.1.1.5

Distribución espacial de la completa susceptibilidad en los aislados de *C. jejuni* en personas. 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) 2019

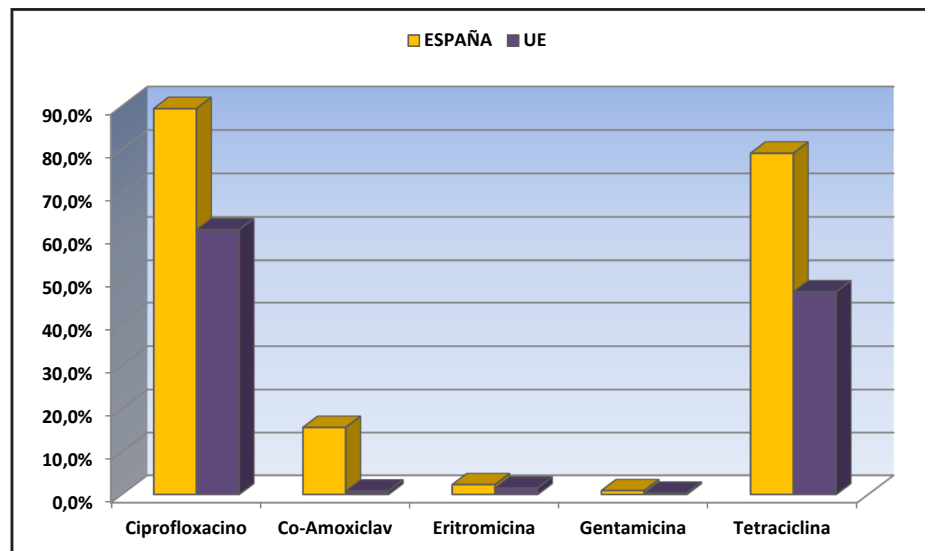


Figura 2.1.1.6

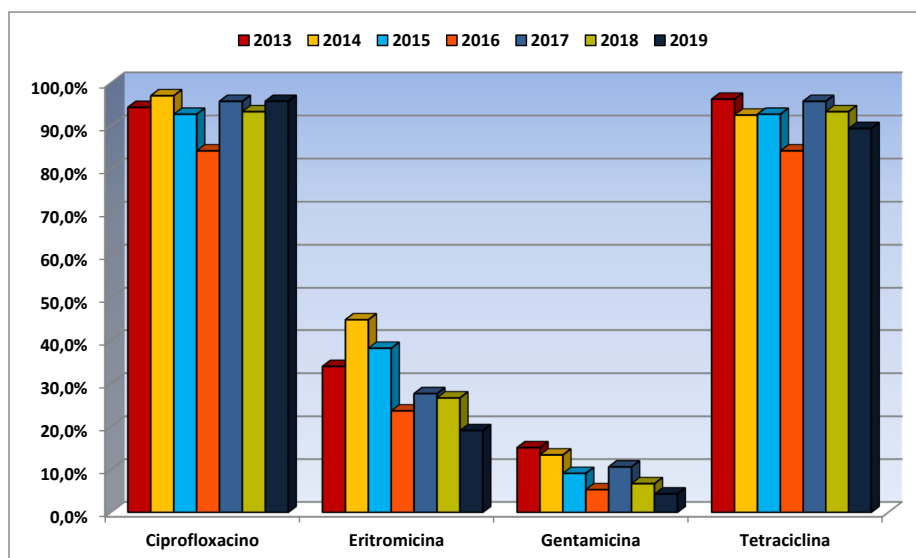
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Campylobacter jejuni* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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) 2019

### 2.1.2.- *Campylobacter coli*



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

Figura 2.1.2.1

Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2013-2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En 2019, 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 95,7% y 89,4%, respectivamente. Frente a la eritromicina el porcentaje de resistencia obtenido fue del 19,1%.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 19,1%.

Los aislados multirresistentes supusieron el 14,9 % del total y la completa susceptibilidad alcanzó un porcentaje del 2,1%.

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. Sin embargo, los porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino y la tetraciclina han sufrido ligeros altibajos a lo largo de los años. En 2019, el dato de esta última ha mejorado ligeramente, pasando de un porcentaje del 93,3% en 2018 al 89,4% en 2019.

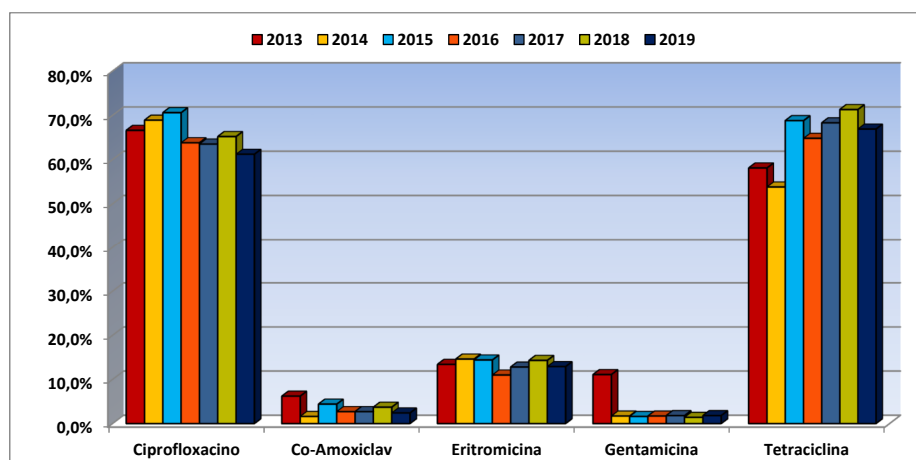


Figura 2.1.2.2

Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2013-2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 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) 2019

En la UE, en 2019 *C. coli* se aisló en el 10,8% 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 61,2% y 66,9%, respectivamente (Figura 2.1.2.2). El porcentaje en el caso de la eritromicina fue del 12,9%.

La resistencia combinada frente al ciprofloxacino y la eritromicina fue del 10,4%.

En los últimos años los datos de porcentaje han sido bastante estables, con ligeros incrementos, excepto frente a la tetraciclina, en la que el porcentaje de resistencia presentó un incremento importante en 2015 con respecto al año anterior. En

2019, excepto en el caso de la gentamicina, todos los porcentajes se han disminuido ligeramente.

El porcentaje general de multiresistencia fue bajo, un 10,9%, aunque con importantes diferencias entre los países, oscilando entre el 2,0% de Austria y el 73,1% de Portugal. La susceptibilidad completa alcanzó un porcentaje del 12,6%.

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.

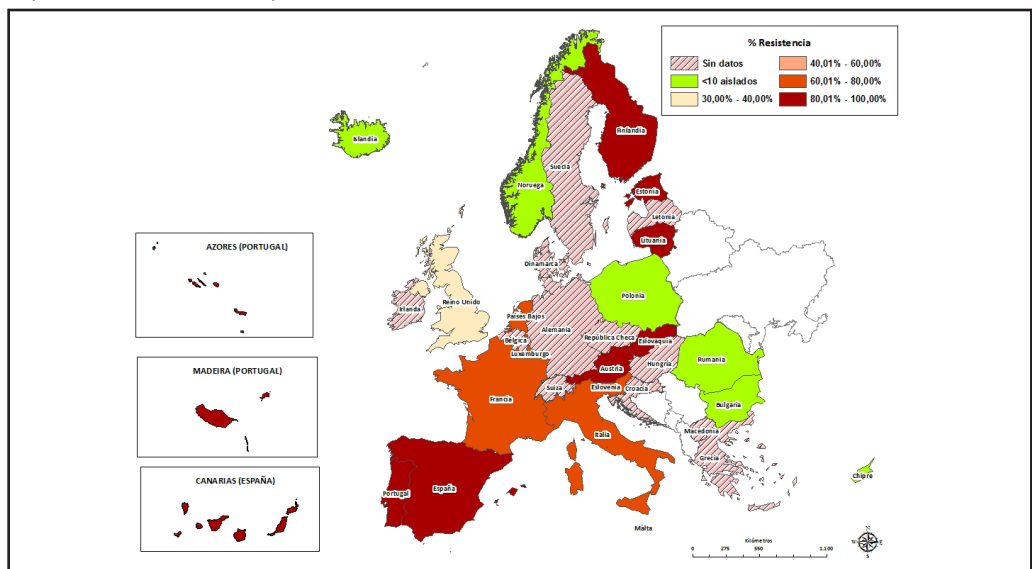


Figura 2.1.2.3

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *C. coli* en personas. Año 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) 2019

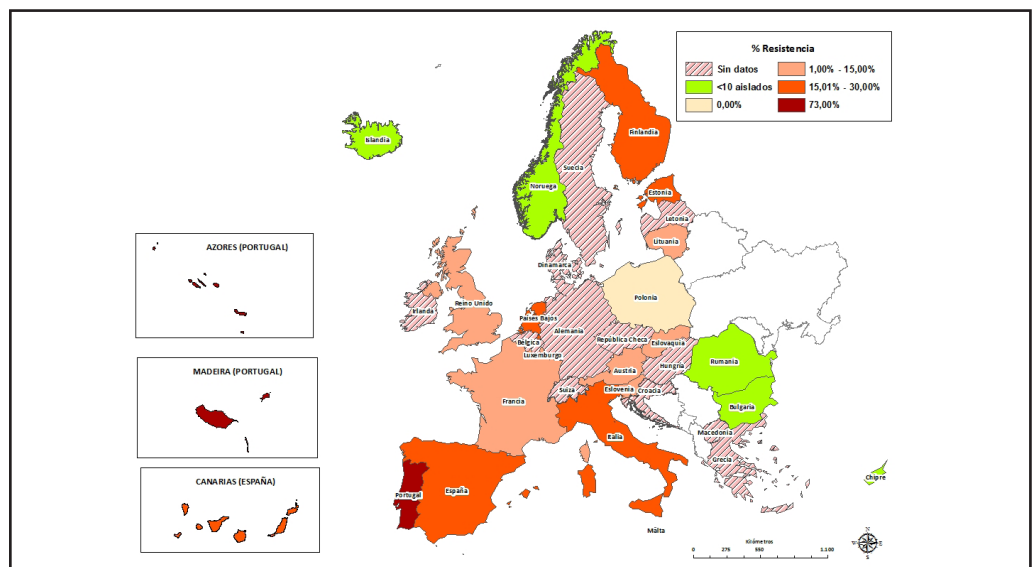
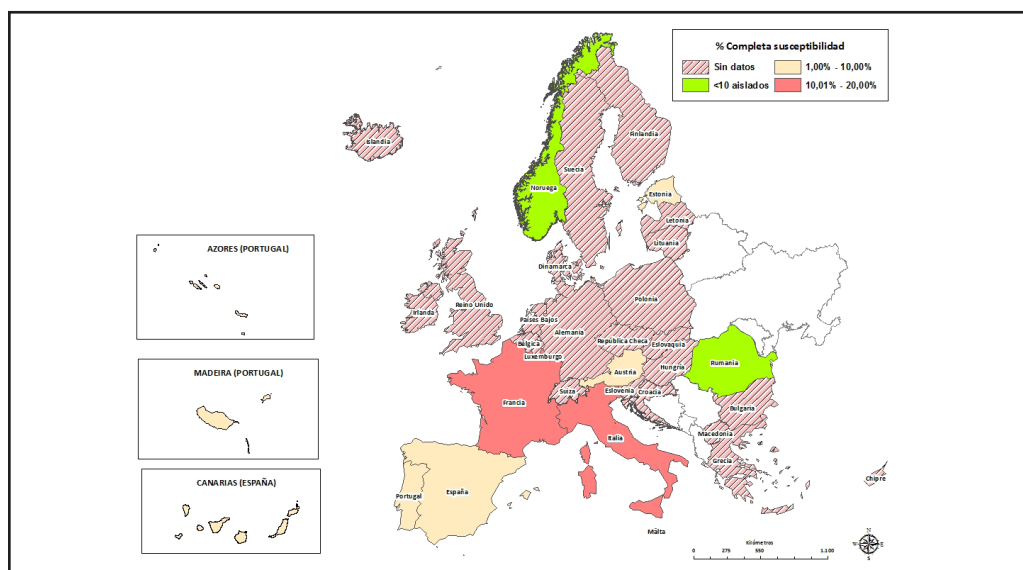


Figura 2.1.2.4

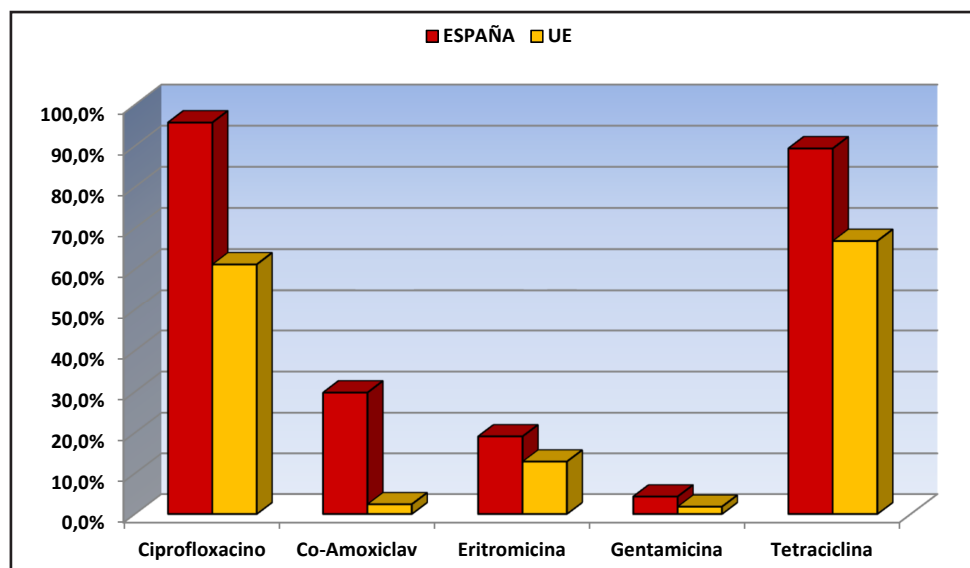
Distribución espacial de la resistencia a la eritromicina en los aislados de *C. coli* en personas. Año 2019

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



**Figura 2.1.2.5**  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad en los aislados de *C. coli* en personas. 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) 2019



**Figura 2.1.2.6**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en personas, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019

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, llegando a una diferencia del 34,5% en el caso del ciprofloxacino.

## 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

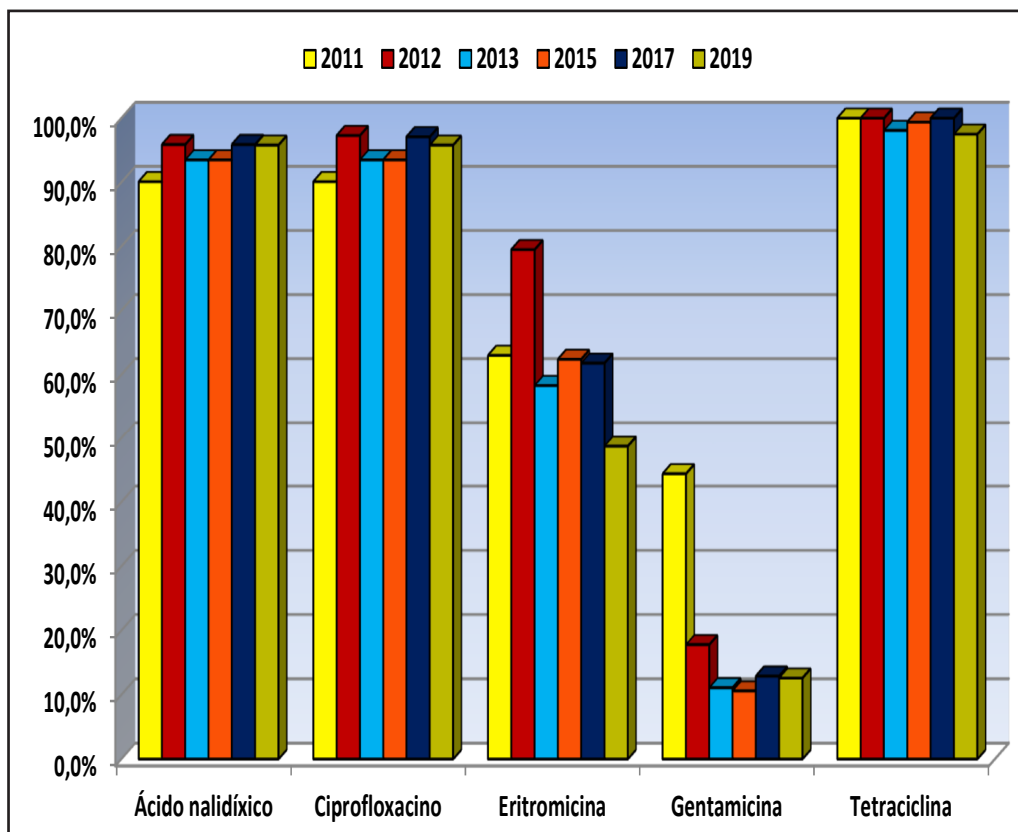
En 2019, ni en España ni en el global de la UE se analizaron aislados de *Campylobacter*

procedentes de canales de cerdos de engorde y de bovinos menores de un año de edad.

## 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 2011-2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En España, en 2019, 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. El porcentaje mayor correspondió a la tetraciclina con un 97,5%. Le siguieron el ciprofloxacino y el ácido nalidíxico con un 95,8% ambos (Figura 2.3.1.1).

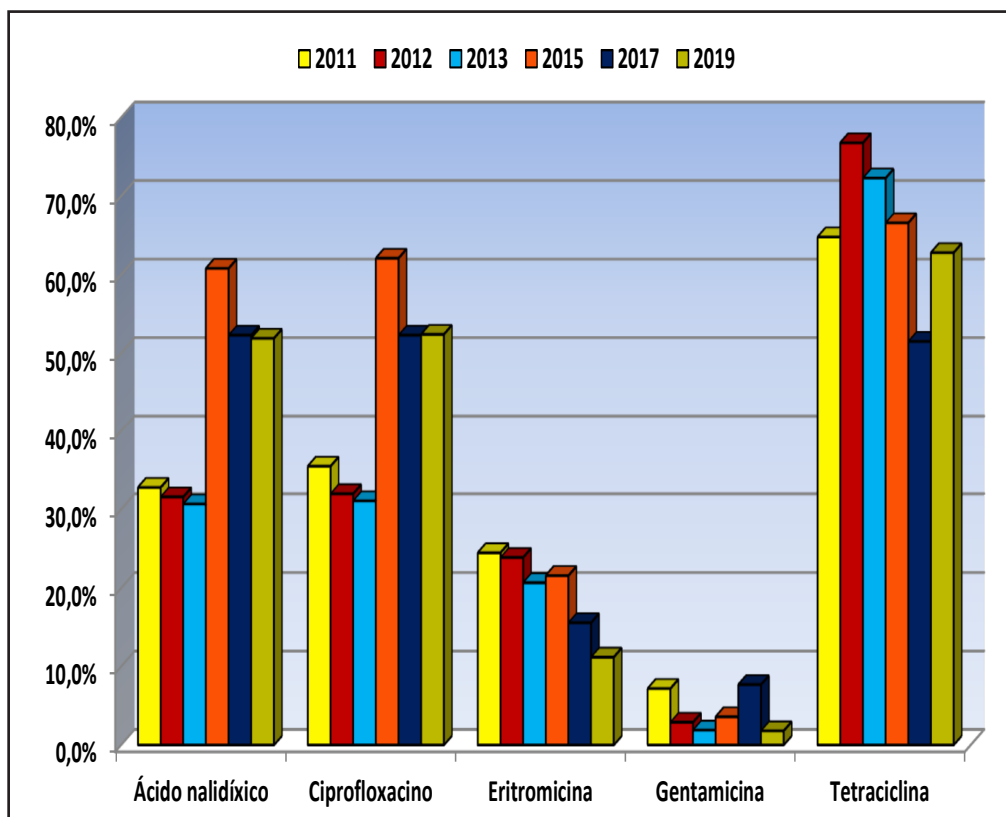
El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino/eritromicina fue del 47,9%.

El 48,7% de los aislados presentó

multirresistencia y no se detectó la presencia de aislados susceptibles 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 2019 el porcentaje de resistencia a la eritromicina disminuyó en 13,1% con respecto al dato de 2017, pasando de un 61,8% a un 48,7%.

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



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 2011-2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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 2019, 8 Estados Miembros, Noruega, República de Macedonia del Norte 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, 62,8% de resistencia frente a la tetraciclina, 52,4% frente al ciprofloxacino y 51,9% frente al ácido nalidíxico. Frente a la eritromicina el porcentaje fue del 11,2% (Figura 2.3.1.2)

El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino-eritromicina fue del 8,0%.

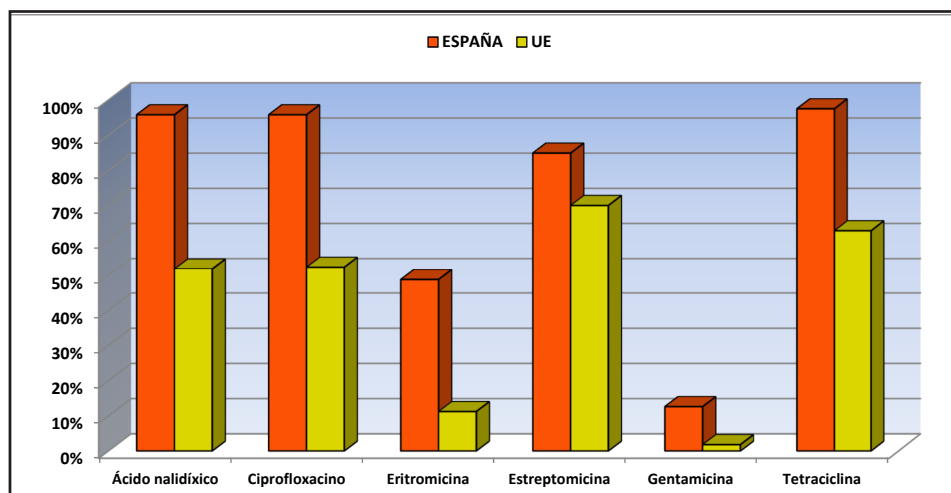
En el análisis de la evolución de los datos en el tiempo, se observa que los porcentajes de resistencia frente a la tetraciclina, al ciprofloxacino

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 en 2019, excepto en el caso de la tetraciclina. El porcentaje de resistencia frente a ella se ha incrementado en un 11,3% con respecto al año 2017.

Se detectaron multirresistencias en los aislados de *C. coli* procedentes de todos los países, excepto Estonia y Noruega. El porcentaje global fue del 7,8%. Por países, los porcentajes más elevados se detectaron en España (48,7%) y la República de Macedonia del Norte (33,3%). Aunque en el caso de este último país, sólo se analizaron 3 aislados.

El porcentaje de aislados completamente susceptibles fue del 21,2%.

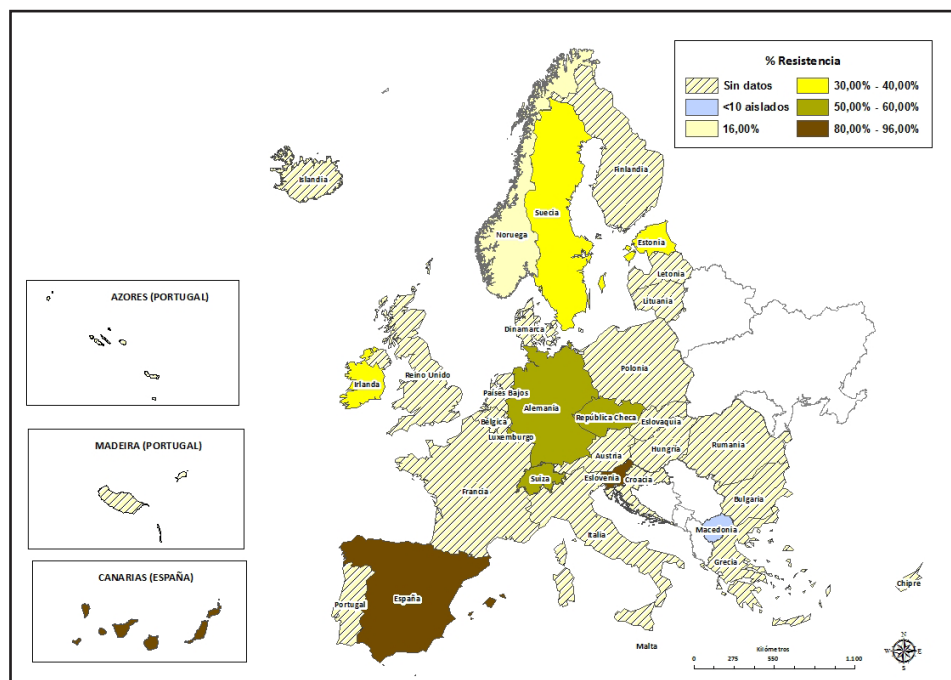
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



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

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.

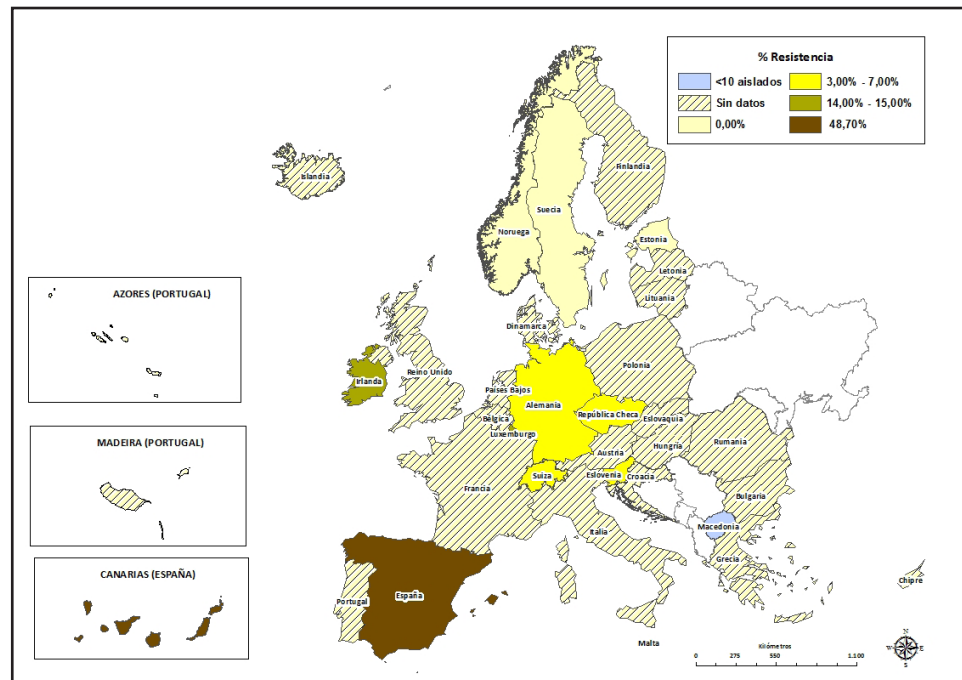
En las figuras 2.3.1.4 y 2.3.1.5 se detalla la distribución de los porcentajes de resistencia de los aislados de *C. coli* al ciprofloxacino y a la eritromicina, en cada uno de los países. Y en la figura 2.3.1.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos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



**Figura 2.3.1.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *C. coli* en cerdos de engorde. Año 2019  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



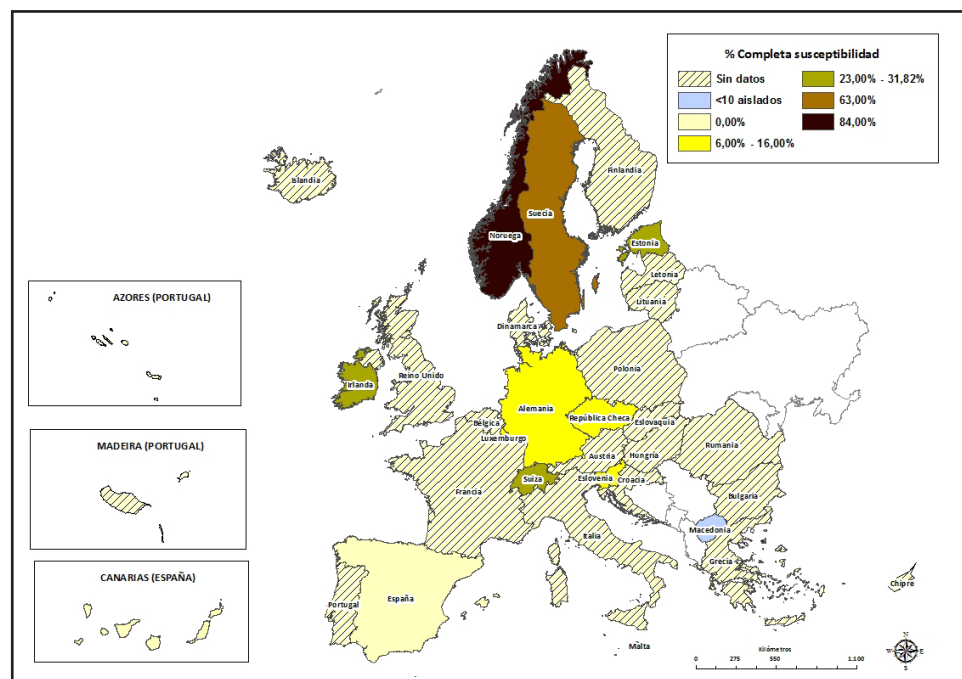
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**Figura 2.3.1.5**

Distribución espacial de la resistencia a la eritromicina en los aislados de *C. 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) 2019



**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 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) 2019

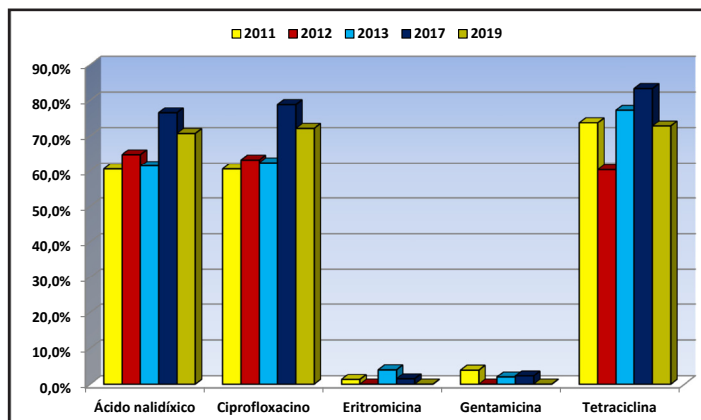
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

### ***Campylobacter jejuni***

Con respecto a los aislados de *C. jejuni* en República Checa, Alemania y España, procedentes de cerdos de engorde, en 2019 sólo se detectaron 14 aislados de esta especie,

#### 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 2011-2019.

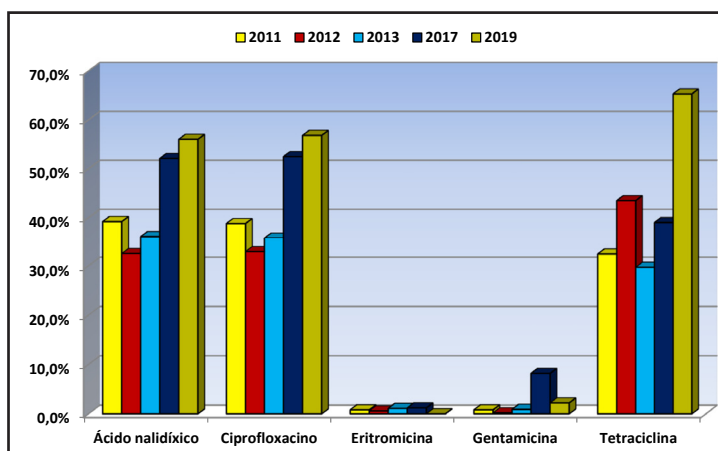
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En España, en 2019, se analizaron 147 aislados de *C. jejuni* procedentes de bovinos menores de un año de edad. Las mayores resistencias fueron frente a la tetraciclina (72,8%), el ciprofloxacino (72,1%) y el ácido nalidíxico (70,7%) (Figura 2.3.2.1).

No se detectaron aislados resistentes frente a la eritromicina.

El porcentaje de multirresistencia fue del 0,68% y un 12,24% de los aislados fueron completamente susceptibles.

En general, en 2019 se observa un descenso en los porcentajes obtenidos con respecto al año 2017, destacando en el caso de la tetraciclina con un 10,5% 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 2011-2019.

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

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

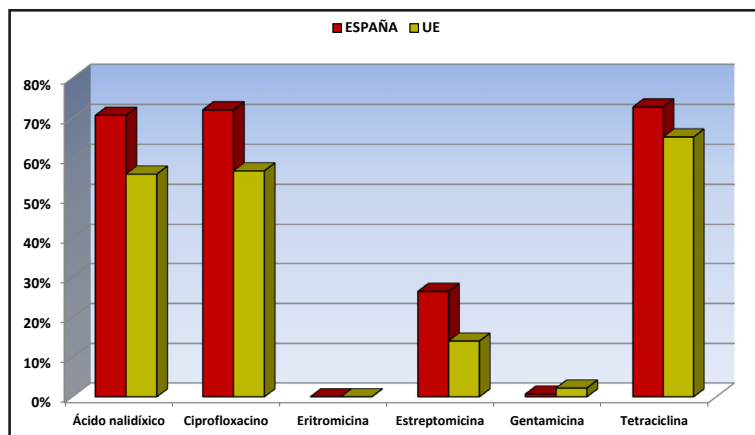
En la UE, 4 Estados Miembros comunicaron datos de resistencia en los aislados de *C. jejuni* y el mayor porcentaje se observó frente a la tetraciclina con un 65,3%. Le siguen el ciprofloxacino (56,8%) y al ácido nalidíxico (56,0%) (Figura 2.3.2.2)

No se detectó resistencia frente a la eritromicina.

Comparando con los datos obtenidos en años anteriores, se observa que los porcentajes de resistencia frente al ciprofloxacino, el ácido

nalidíxico y la tetraciclina se han mantenido muy elevados. Todos ellos han presentado una tendencia ascendente desde el año 2013. En 2019, destaca el incremento del 26,3%, con respecto a 2017, en la resistencia frente a la tetraciclina.

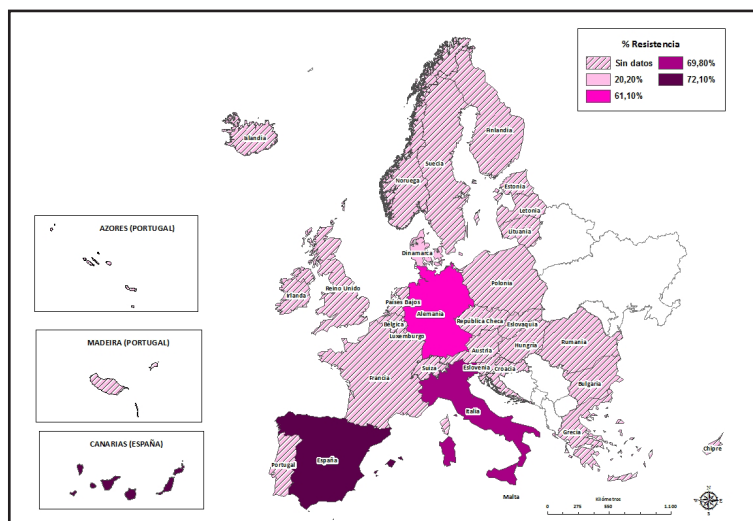
El porcentaje general de multirresistencia encontrado en los aislados de *C. jejuni* fue del 1,41% y los aislados totalmente susceptibles alcanzaron el 24,7% del total.



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

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 en España son superiores a los del total de la UE frente a todos los antibióticos, excepto la gentamicina.

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

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

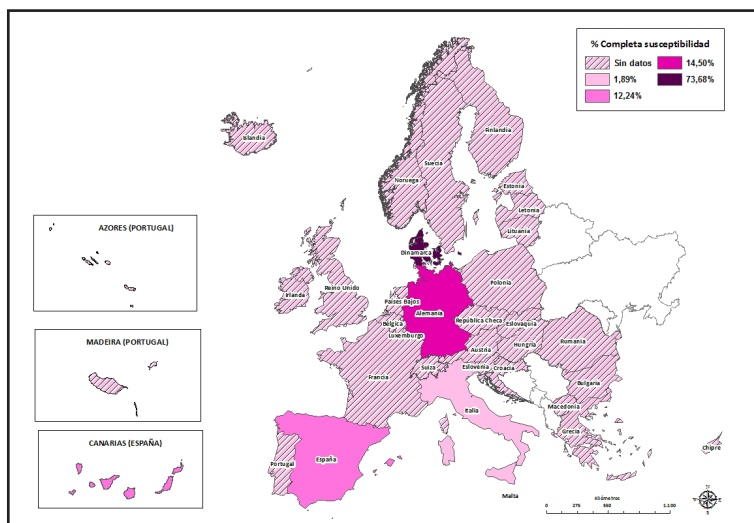


Figura 2.3.2.5  
Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos en los aislados de *C. jejuni* en bovinos menores de un año de edad. Año 2019  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

### *Campylobacter coli*

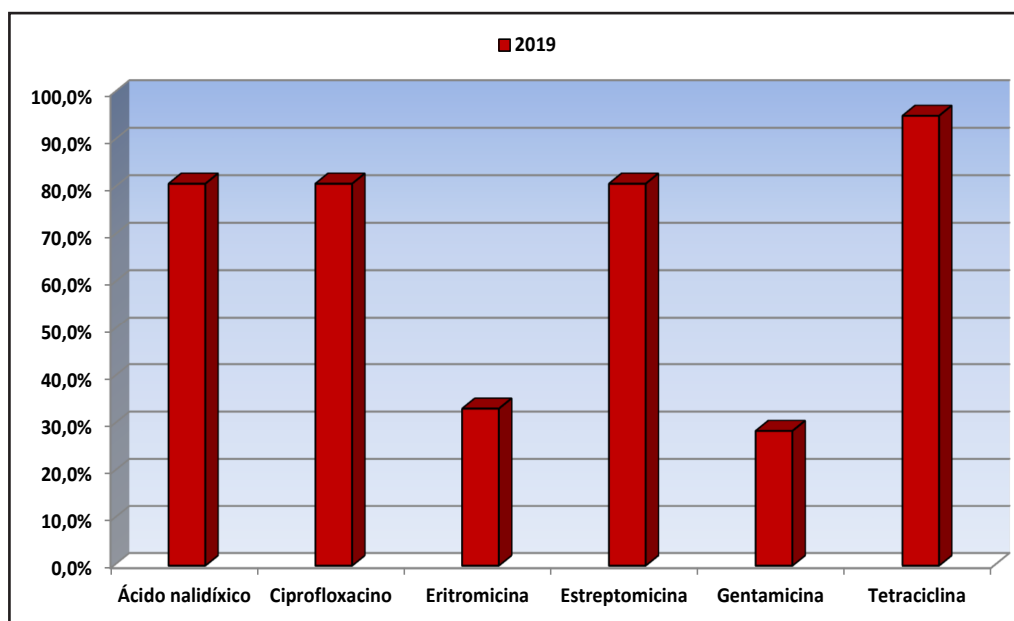


Figura 2.3.2.6  
Porcentaje de aislados de *Campylobacter coli* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el año 2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

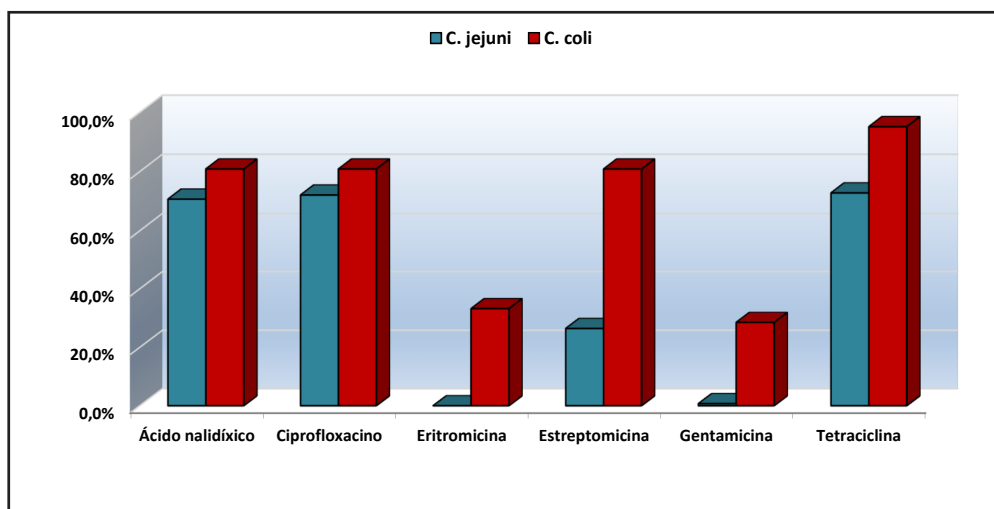
En España, en 2019, se analizaron un total de 21 aislados de *C. coli* procedentes de bovinos menores de un año de edad. Los mayores porcentajes de resistencia se detectaron frente a la tetraciclina con un 95,2%. Le siguen el ácido nalidíxico, el ciprofloxacino y la estreptomina, con un 80,9% en los tres casos. Frente a la eritromicina

la resistencia alcanzó el 33,3% (Figura 2.3.2.6)

La corresponsencia ciprofloxacino/eritromicina fue del 33,3%.

El 42,9% de los aislados presentó multiresistencia y ninguno fue completamente susceptible a todos los antibióticos.

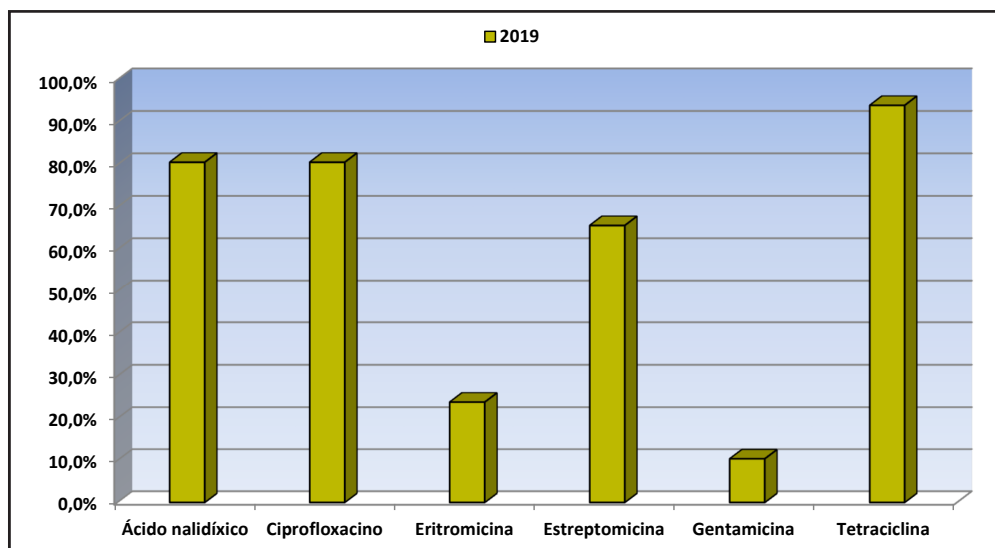
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**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 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) 2019

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 ácido nalidíxico,

el ciprofloxacino y la tetraciclina. Asimismo, también cabe destacar la marcada diferencia que existe entre los porcentajes de resistencia frente a la estreptomicina, siendo del 80,9% en el caso de *C. coli* y del 26,5% en el caso de *C. jejuni*.



**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 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) 2019

En la UE, en 2019, en los aislados de *C. coli* procedentes de bovinos menores de un año de edad, sólo Alemania y España notificaron datos de resistencia. Al igual que en la otra especie de *Campylobacter* los mayores porcentajes detectados fueron frente a la tetraciclina (94,0%), el ácido nalidíxico y el ciprofloxacino (80,6%

ambos). Frente a la eritromicina el porcentaje de resistencia fue del 23,9% (Figura 2.3.2.8).

Se detectó una resistencia combinada ciprofloxacino-eritromicina del 22,4%.

La multiresistencia detectada en la UE, en los aislados de *C. coli* fue del 26,9% y sólo el 1,5% presentó completa susceptibilidad.

## 2.4. Resumen

→ En 2019, 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 2019 los datos generales han sido muy semejantes a los obtenidos en 2018.

→ 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. En el caso de los aislados de *C. coli* procedentes de bovinos menores de un año de edad es también destacable el porcentaje de resistencia frente a la estreptomina.

En 2019 destaca el marcado descenso (13,1%) detectado en España en el porcentaje de resistencia frente a la eritromicina 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 11,3% en el dato de la tetraciclina de los aislados de *C. coli* con respecto a 2017.

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

→ En España y en la UE, no se detectó corresponsencia a ciprofloxacino/eritromicina en los aislados de *C. jejuni* procedentes de bovinos menores de un año de edad. Sin embargo, en los aislados de *C. coli* de esta especie animal, un 33,3% presentó corresponsencia, superior al dato del 22,4% de la UE.

En los cerdos, la resistencia combinada de los aislados de *C. coli* fue de un 47,9%. En la UE, este porcentaje fue inferior, un 8,0%.

→ La multiresistencia detectada en cerdos de engorde de España, en *C. coli*, fue del 48,7% y ninguno de los aislados presentó completa susceptibilidad. En la UE, sin embargo, en el 7,8% se detectó la multiresistencia y la susceptibilidad a todos los antibióticos alcanzó el 21,2%.

En los aislados de *C. jejuni* procedentes de bovinos, un 1,41% en la UE y un 0,68% en España presentaron multiresistencia. Los porcentajes de completa susceptibilidad fueron del 24,7% y 12,24%, 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.

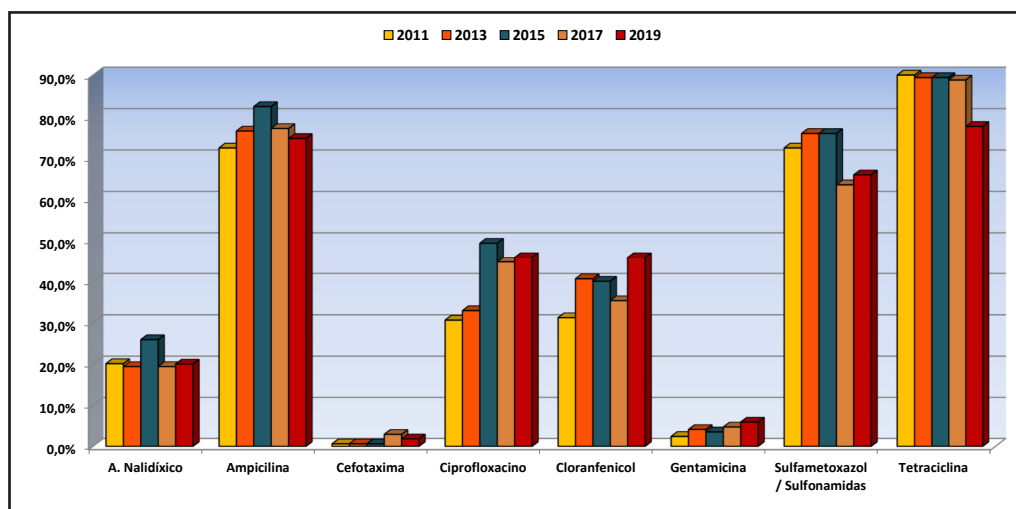
Determinar la existencia de resistencias antimicrobianas, en una muestra representativa

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, se incluyó el seguimiento de *E. coli* indicadores, aislados de forma aleatoria de los animales y sus canales y carnes frescas.

## 3.1. Resistencias antimicrobianas en *E. coli* resistente procedentes de animales y carne fresca

### 3.1.1.- Cerdos de engorde y carne fresca de 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 3.1.1.1

Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* resistente en carne fresca de cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2011-2019.

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

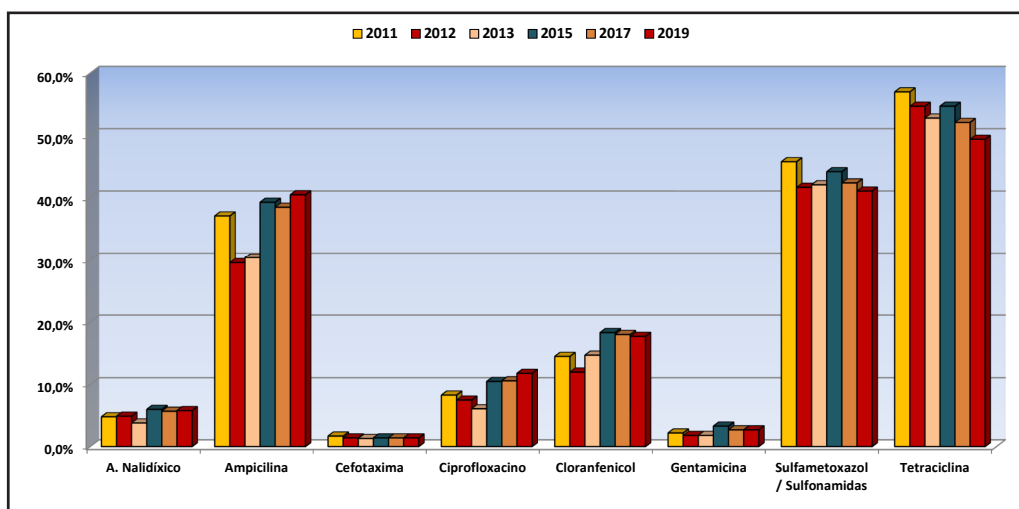
En España, en 2019, los aislados de *E. coli* resistente procedentes de carne fresca de cerdos de engorde presentaron el mayor porcentaje de resistencia frente a la tetraciclina, un 77,6%. Le siguen la ampicilina con un 74,7% y el sulfametoxazol con un 65,9%. Se detectaron bajos porcentajes de resistencia frente a la cefotaxima y la ceftazidima, un 1,4% y 1,3%, respectivamente.

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

Los aislados multirresistentes alcanzaron un

porcentaje del 76,5% y los susceptibles a todos los antibióticos el 5,9%.

En la evolución de los porcentajes a lo largo de los años (Figura 3.1.1.1), se observa que en los últimos años los valores se han mantenido estables, presentando ligeras variaciones. En comparación con el año 2017, en 2019 destaca el marcado descenso del 11,2% producido en el porcentaje de resistencia frente a la tetraciclina. Por el contrario, la resistencia frente al cloranfenicol aumentó un 10,6%.



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

Figura 3.1.1.2

Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en la UE, en el periodo 2011-2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

En 2019, en la UE, 28 Estados Miembros, Islandia, Noruega, República de Macedonia del Norte 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 (49,4%), el sulfametoxazol (41,1%) y la ampicilina (40,5%). La resistencia frente a la cefotaxima y la ceftazidima alcanzó un porcentaje del 1,8% en ambas.

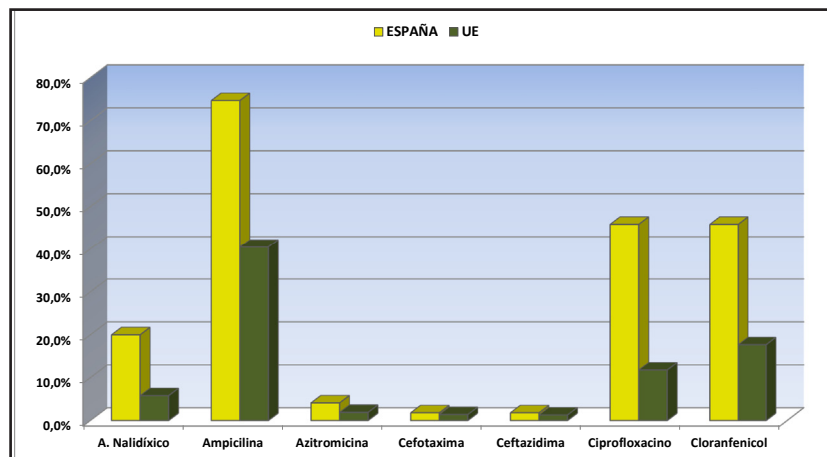
El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima fue del 0,6%.

Si se analiza la evolución de las resistencias en los últimos años (Figura 3.1.1.2), se observa que, excepto en el caso tetraciclina y el sulfametoxazol, tras un aumento producido en 2015, los porcentajes se han mantenido estables hasta 2019. En la tetraciclina y el sulfametoxazol, por el contrario, la resistencia ha presentado una tendencia descendente, más o menos marcada, desde el año 2011.

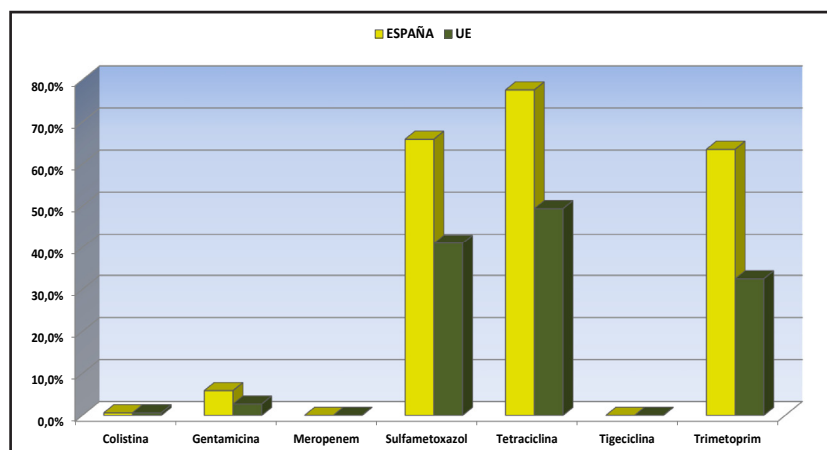
De los aislados analizados, en un 37,3% se encontró la presencia de multirresistencias y un 35,6% fueron sensibles a todos los antibióticos.



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



**Figura 3.1.1.3a**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el 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) 2019

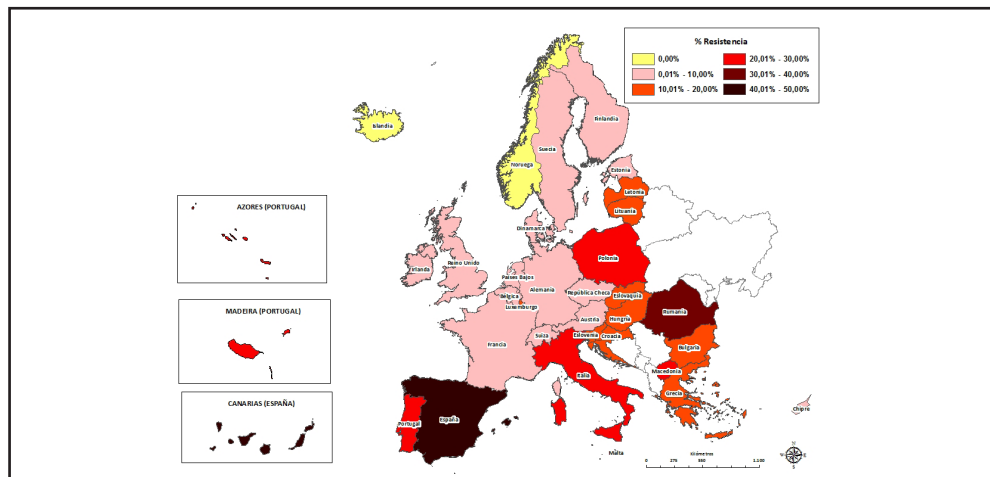


**Figura 3.1.1.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* en cerdos de engorde, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019. Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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 el trimetoprim, cuyos porcentajes de resistencia son un 31,0-34,2% superiores en España que en la UE (Figuras 3.1.1.3a y 3.1.1.3b).

En las Figuras 3.1.1.4 y 3.1.1.5 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 3.1.1.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

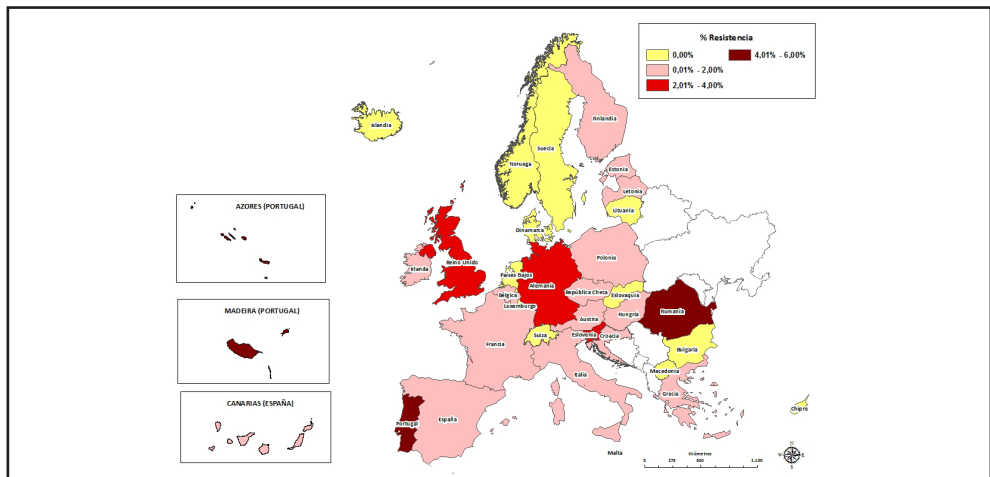
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**Figura 3.1.1.4**

Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *E. coli* en cerdos de engorde. Año 2019

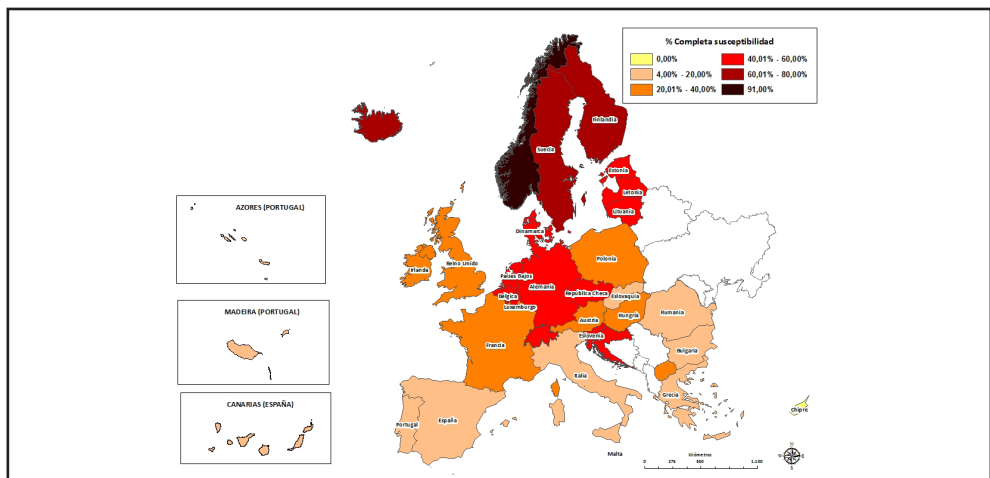
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**Figura 3.1.1.5**

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) 2019



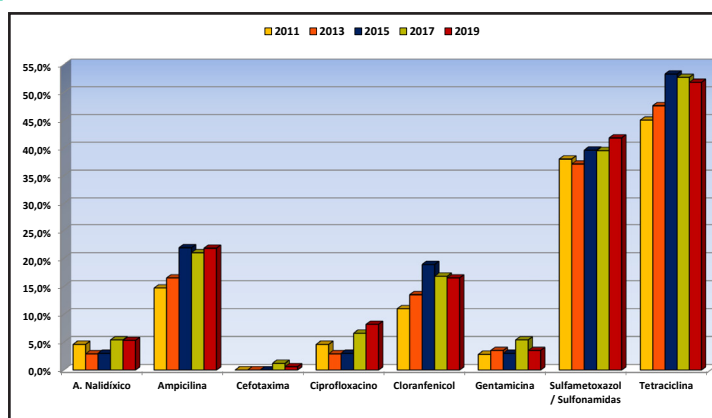
**Figura 3.1.1.6**

Distribución espacial de la completa susceptibilidad al panel de antibióticos 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) 2019

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

### 3.1.2.- Bovinos menores de un año de edad y carne fresca de 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 3.1.2.1

Porcentaje de aislados de *Escherichia coli* resistente en carne fresca de bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en España, en el periodo 2011-2019

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

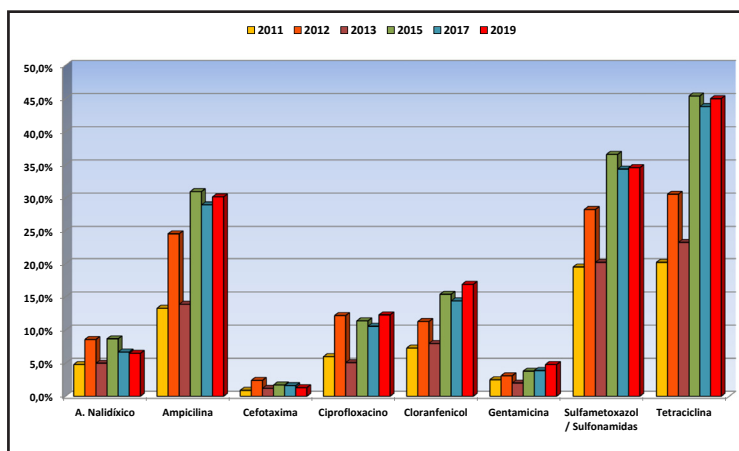
En los aislados de *E. coli* resistente procedentes de carne fresca de bovinos menores de un año de edad, de España, los mayores porcentajes de resistencia se obtuvieron frente a la tetraciclina (51,8%), el sulfametoxazol (41,8%) y la ampicilina (21,8%). La resistencia frente a la cefotaxima y la ceftazidima fue del 0,6% en ambas.

El porcentaje de corresponsencia ciprofloxacino-cefotaxima fue del 0,6%.

La multirresistencia se detectó en el 31,2% de los aislados y el 44,1% fue susceptible a todos los antibióticos.

Como se detalla en la Figura 3.1.2.1, 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 y en 2019, los porcentajes fueron muy similares a los de 2017. El ácido nalidíxico, la cefotaxima, el ciprofloxacino y la gentamicina han presentado ligeros altibajos a lo largo del tiempo hasta 2017, en el que sufrieron un incremento moderado que se ha mantenido en 2019. Por último, el sulfametoxazol ha presentado porcentajes de resistencia muy similares en todos los años de estudio, excepto en 2019 en el que se produjo un ligero incremento.



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

Figura 3.1.2.2

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 2011-2019.

Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonósicas 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) 2019

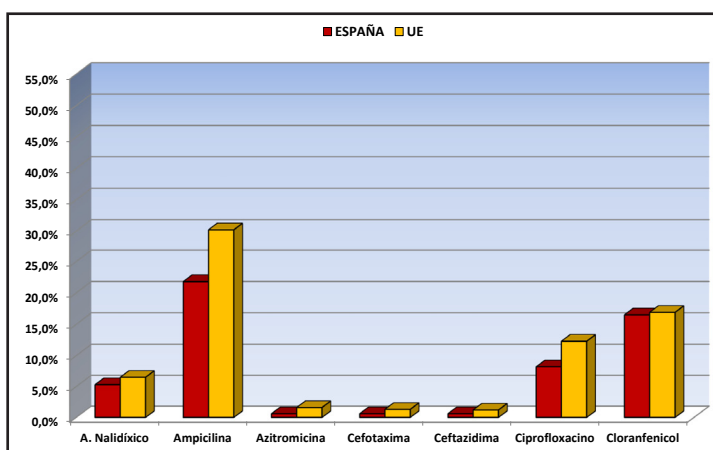
En la UE, 9 Estados Miembros, Noruega, República de Macedonia del Norte y Suiza, aportaron datos de resistencia. Los mayores porcentajes se detectaron frente a la tetraciclina (45,0%), el sulfametoxazol (34,6%) y la ampicilina (30,2%). Frente a la cefotaxima y la ceftazidima el porcentaje fue del 1,3% y 1,2%, respectivamente (Figuras 3.1.2.2)

El porcentaje de resistencia combinada ciprofloxacino-cefotaxima fue del 0,8%.

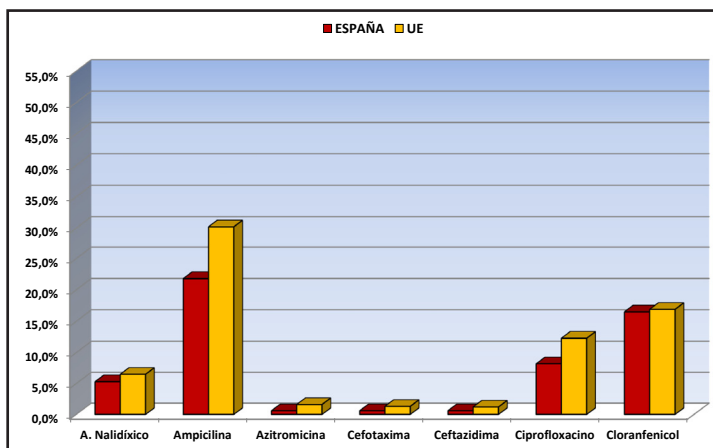
En general, tras un descenso muy marcado

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.

De los aislados del indicador comensal *E. coli* analizados en 2019, el 32,3% fue multiresistente. La completa susceptibilidad se detectó en el 50,3% de los aislados. Los países en los que se detectó un mayor porcentaje de susceptibilidad a todos los antibióticos fueron Noruega con un 93,6% y Dinamarca con un 87,2%.



**Figura 3.1.2.3a**  
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 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) 2019



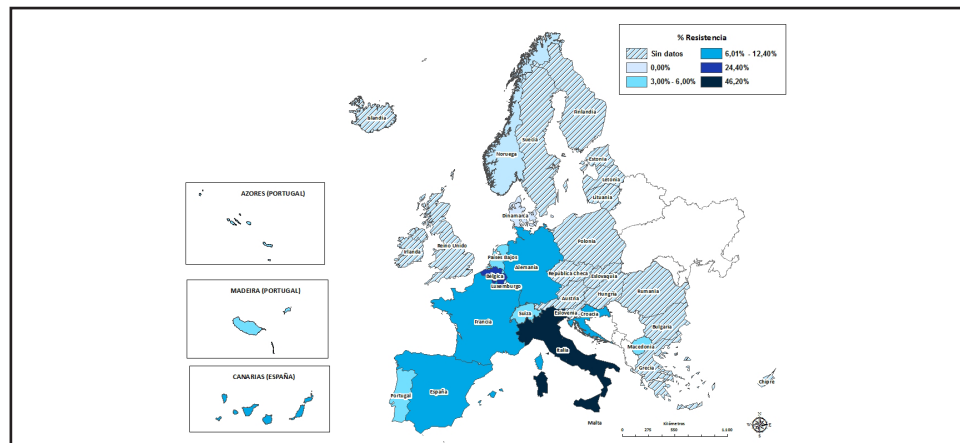
**Figura 3.1.2.3b**  
Comparativa España-UE: Porcentaje de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, microbiológicamente resistentes a cada antibiótico, en el año 2019.  
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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, excepto en el caso del sulfametoxazol y la tetraciclina (Figuras 3.1.2.3a y 3.1.2.3b).

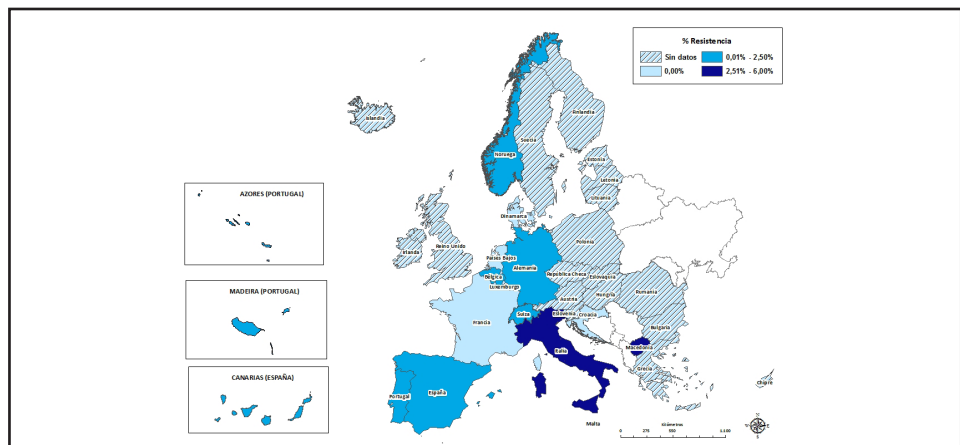
En las Figuras 3.1.2.4 y 3.1.2.5 se representa la distribución de los porcentajes de resistencia

encontrados frente al ciprofloxacino y la cefotaxima en cada uno de los países. Y en la figura 3.1.2.6 se detalla la distribución geográfica de la susceptibilidad total al panel de antibióticos detectada en dichos aislados.

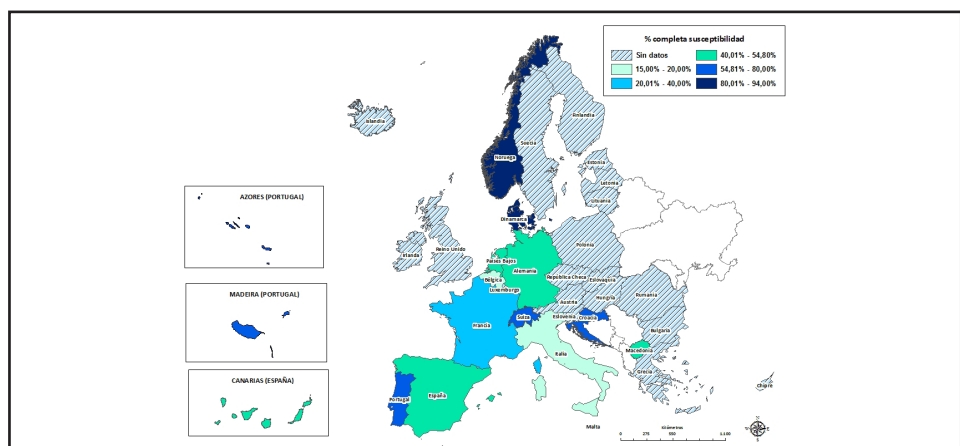
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019



**Figura 3.1.2.4**  
Distribución espacial de la resistencia al ciprofloxacino en los aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad. 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) 2019



**Figura 3.1.2.5**  
Distribución espacial de la resistencia a la cefotaxima en los aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad. Año 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) 2019



**Figura 3.1.2.6**  
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 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) 2019

### 3.2. Resumen

→ En el año 2019, 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 0,6% en los procedentes de los bovinos menores de un año de edad. En la UE, el porcentaje fue inferior en los cerdos, un 0,6% y muy similar en los bovinos, un 0,8%.

→ Con respecto a 2017, en el año 2019 todos los porcentajes presentaron valores muy similares.

→ Los porcentajes de multiresistencia encontrados oscilaron entre el 37,3% de los aislados de los cerdos de engorde y el 32,3% 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 76,5% 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 35,6% y un 50,3%, respectivamente.

En España, la susceptibilidad fue del 5,9% en los cerdos de engorde y del 44,1% 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 las 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, 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.

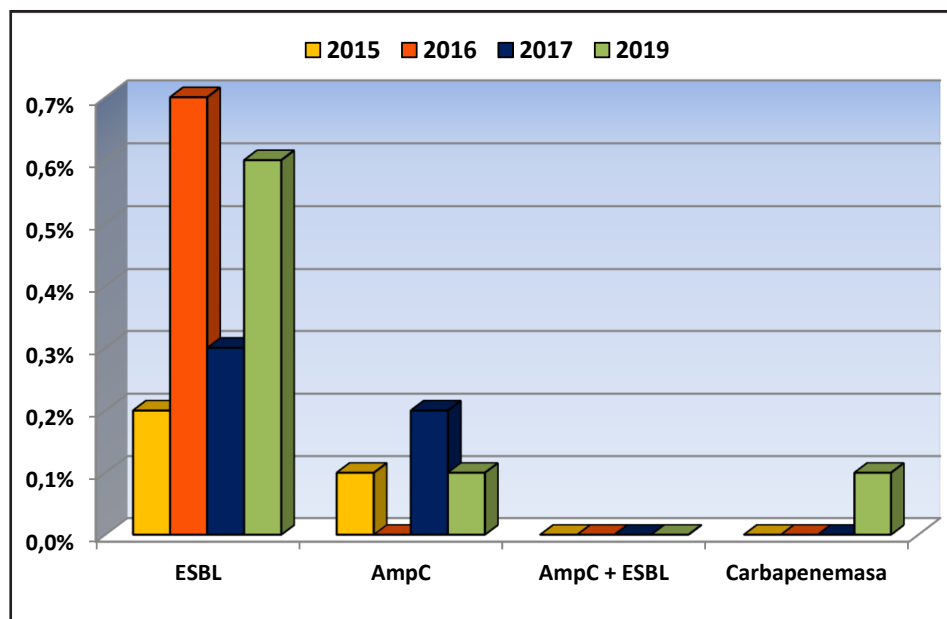
2. A partir de aislados de *E. coli* obtenidos del aislamiento selectivo de cepas productoras de ESBL, AmpC y carbapenemasas, de acuerdo al protocolo normalizado del laboratorio de referencia de la UE para la resistencia a los antibióticos, en muestras de intestino ciego de pollos, pavos, cerdos de engorde 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) 2019

**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

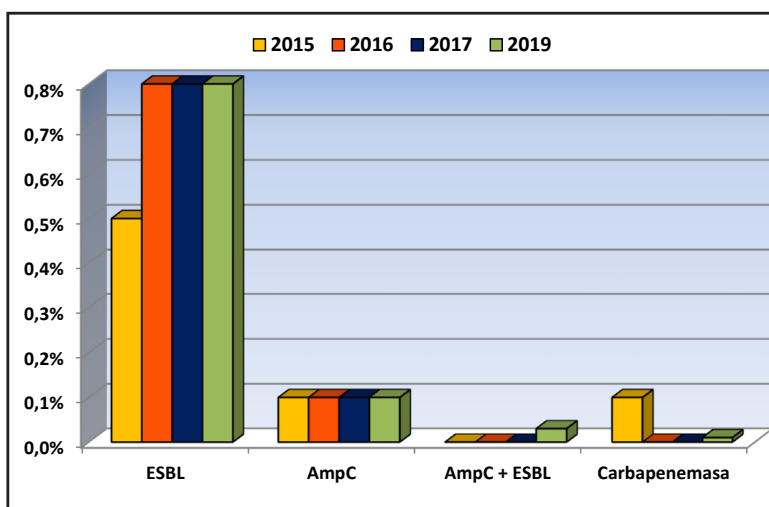
Aislados de *Salmonella* spp en humanos productores de ESBL y/o AmpC, en España, en el periodo 2015-2019

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

En los análisis de detección de resistencias frente a las cefalosporinas de tercera generación en 2019, en España se analizaron un total de 1.400 aislados de *Salmonella* spp procedentes de personas. Tras realizar los análisis con los dos paneles de antibióticos, se detectaron aislados productores de ESBL en un porcentaje del 0,6% y de AmpC en un 0,1%. Cabe destacar la detección, de un aislado productor de carbapenemasas, en un porcentaje del 0,1% (Figura 4.1.1.1).

No se detectaron aislados productores de AmpC-ESBL.

En comparación con años anteriores, estos datos suponen un aumento del 50% en el porcentaje de los productores de ESBL, ya que en 2017 el porcentaje fue de un 0,3%. Sin embargo, el porcentaje de los productores de AmpC disminuyó en 2019.



\*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 2015-2019

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

En la UE, en 2019, 21 Estados Miembros, Islandia y Noruega analizaron 14.389 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 Malta el país con mayor porcentaje (2,7%), seguida por Rumanía (2,0%). Este porcentaje global es igual al obtenido en 2017.

Asimismo, se detectaron aislados productores de AmpC, aunque en menor porcentaje, un 0,1%, igualando al dato de 2017.

Un 0,03% fue productor de ambas enzimas, AmpC-ESBL.

Asimismo, se volvieron a detectar aislados productores de carbapenemasas, un 0,01%.

Los aislados productores de ESBL pertenecieron a 23 serotipos de *Salmonella* diferentes, siendo los más numerosos los de

*S. Anatum*, *S. Haifa*, *S. Infantis*, *S. Kentucky*, *S. Schwarzengrund* y *S. Uganda*, con porcentajes que oscilaron entre el 4,5% y el 8,3%. De los serotipos objeto de control, *S. Typhimurium* fue el de mayor porcentaje, un 0,9%. Le siguen *S. Typhimurium* monofásica con un 0,4% y *S. Enteritidis* con un 0,1%.

En los aislados productores de AmpC se identificaron un total de 10 serotipos diferentes. Los más frecuentes fueron *S. Bardo*, *S. Chincol* y *S. Heidelberg*, con unos porcentajes que oscilaron entre el 6,3% y el 100,0%, aunque estos datos hay que valorarlos con precaución ya que el número de aislados analizados fue muy bajo, de 1 a 16.

En 2019, sólo se detectó un aislado resistente al meropenem, lo que supone una disminución con respecto a 2018 en el que se detectaron un total de cinco. El serotipo de este aislado fue *S. Typhimurium* y se detectó en España.

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

En 2019, en las muestras analizadas procedentes de cerdos de engorde y terneros menores de un año de edad y sus carnes derivadas, tanto en España como en la UE, no se detectaron aislados de *Salmonella* spp resistentes al meropenem.

En España, en el año 2019, tampoco se detectaron resistencias frente a la ceftazidima y la cefotaxima en los aislados de *Salmonella* spp procedentes de animales y alimentos.

En la UE, sólo se detectaron resistencias frente a ceftazidima y la cefotaxima en aislados procedentes de cerdos de engorde y sus carnes derivadas. En los cerdos, el porcentaje detectado de productores de ESBL fue del 0,3%, el de

productores de AmpC un 0,6% y no se detectaron productores de ambas enzimas. En las canales de cerdo, los porcentajes fueron del 0,3% para los productores de ESBL, del 0,2% para los de AmpC y tampoco se detectaron productores de ambas.

En los cerdos, el aislado productor de ESBL se identificó como *S. Typhimurium* monofásica y los dos productores de AmpC se identificaron como *S. Rissen* y *S. Typhimurium* monofásica.

Con respecto a las canales de cerdo, los tres productores de ESBL correspondieron a *S. Derby* (1) y *S. Typhimurium* monofásica (2). Los dos productores de AmpC se identificaron como *S. Typhimurium* monofásica y *S. Heidelberg*.

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

En 2019, tanto en España como en la UE, ninguno de los aislados de *E. coli* detectados en las muestras de cerdos de

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

En España, el 1,8% de los aislados procedentes de cerdos de engorde (4 aislados) fueron productores de ESBL. Ninguno fue productor de AmpC.

En la UE, el porcentaje de aislados productores de ESBL alcanzó el 1,3%. El país con la

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

En 2019, España presentó un porcentaje del 0,6% de productores de ESBL. Ninguno de los aislados resultó ser productor de AmpC.

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

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

cifra más elevada fue Portugal con un 4,5%.

Con respecto a los productores de AmpC, el porcentaje más elevado correspondió a Rumanía con un 3,5%. En el global de la UE, el porcentaje fue del 0,4%.

4,1%. El porcentaje global obtenido fue del 2,0%.

Con respecto a la AmpC, sólo un aislado procedente de Alemania resultó ser productor de estas enzimas, suponiendo un 0,1% en el total de 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) 2019

#### 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 378, de las que se obtuvieron 295 aislados de *E. coli*. Tras llevar a cabo los análisis, un 71,4% de los aislados fueron productores de ESBL, un 12,2% de AmpC y un 5,5% de ambas enzimas.

En la UE, en 6.792 muestras analizadas procedentes de cerdos de engorde se detectaron

2.923 aislados de *E. coli*. De ellos, un 34,1% resultó ser productor de ESBL, un 9,7% fue productor de AmpC y un 1,2% 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.

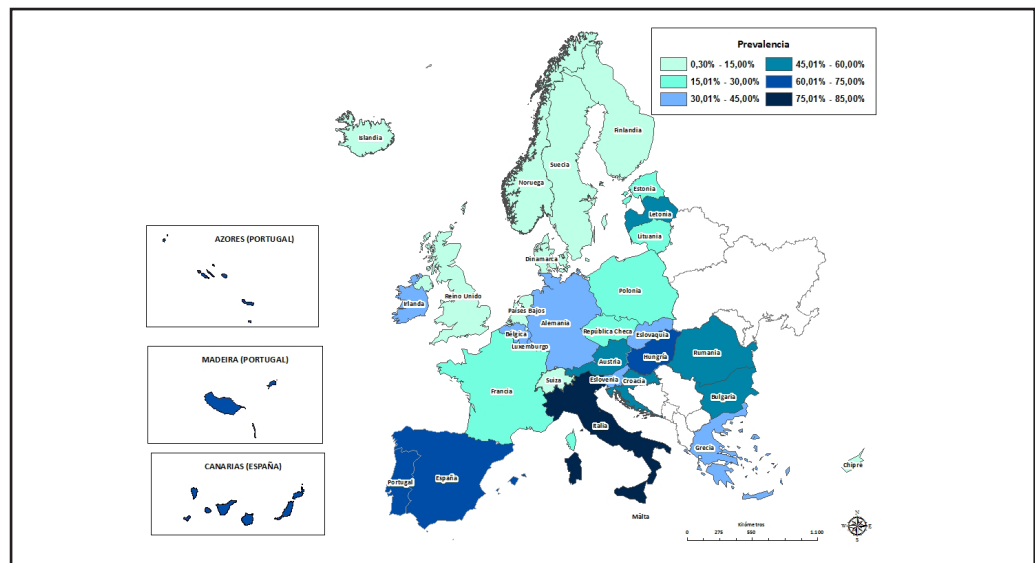


Figura 4.3.2.1

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en cerdos de engorde, productores de ESBL. Año 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) 2019

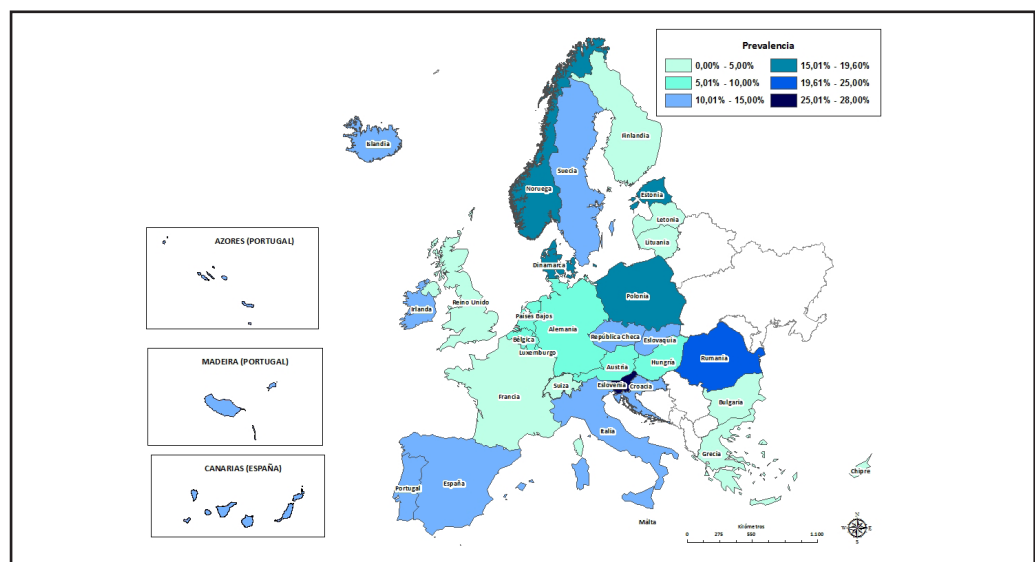


Figura 4.3.2.2

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en cerdos de engorde, productores de AmpC. 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) 2019

Con respecto a la detección de productores de carbapenemasas, un aislado procedente de

España presentó este fenotipo. En la actualidad este resultado está pendiente de confirmación.

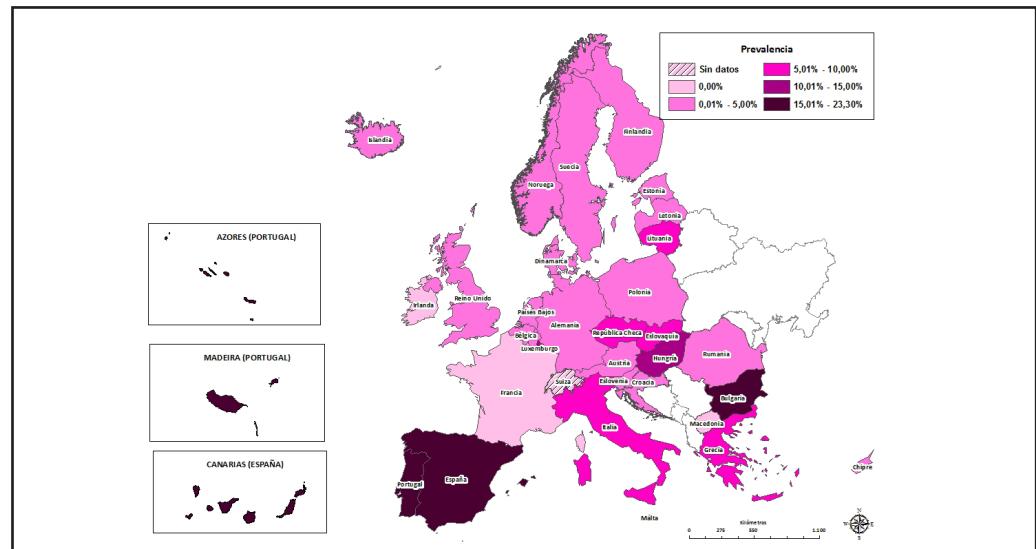
Fuente: Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas e indicadoras de personas, animales y alimentos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria, (EFSA) 2019

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

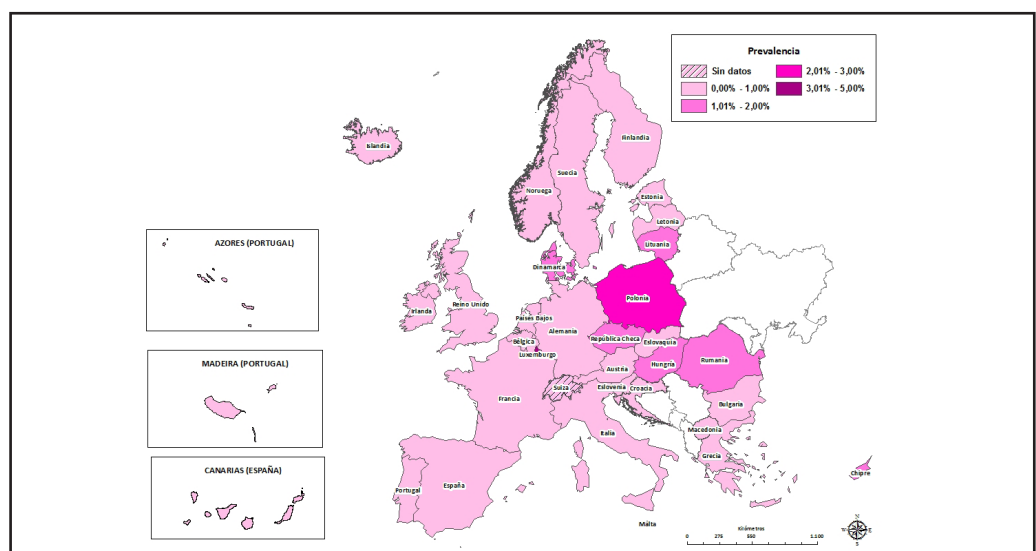
En España se analizaron un total de 300 muestras procedentes de la carne de bovinos menores de un año de edad. En ellas, los 17 aislados de *E. coli* obtenidos resultaron ser productores de las enzimas ESBL, AmpC y ambas simultáneamente, en unos porcentajes del 15,3%, 0,9% y 0,9%, respectivamente.

En la UE, en 2019 se analizaron en total 6.308 muestras de las que se obtuvieron 292 aislados de *E. coli*. Un 4,5% de los mismos fueron productores de ESBL, un 0,8% 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 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) 2019



**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 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) 2019

Uno de los aislados procedentes de la República de Macedonia del Norte presentó 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) 2019

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

En 2019, en España, en las 398 muestras procedentes de bovinos menores de un año de edad se detectaron 157 aislados de *E. coli*. Un 36,2% de los mismos fueron productores de ESBL, un 4,8% de la enzima AmpC y un 2,0% de ambos tipos de enzima.

En la UE, se analizaron un total de 2.688

muestras y en ellas se detectaron 1.215 aislados. De ellos, un 43,0% fueron productores de ESBL, un 4,6% de AmpC y un 1,4% 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.

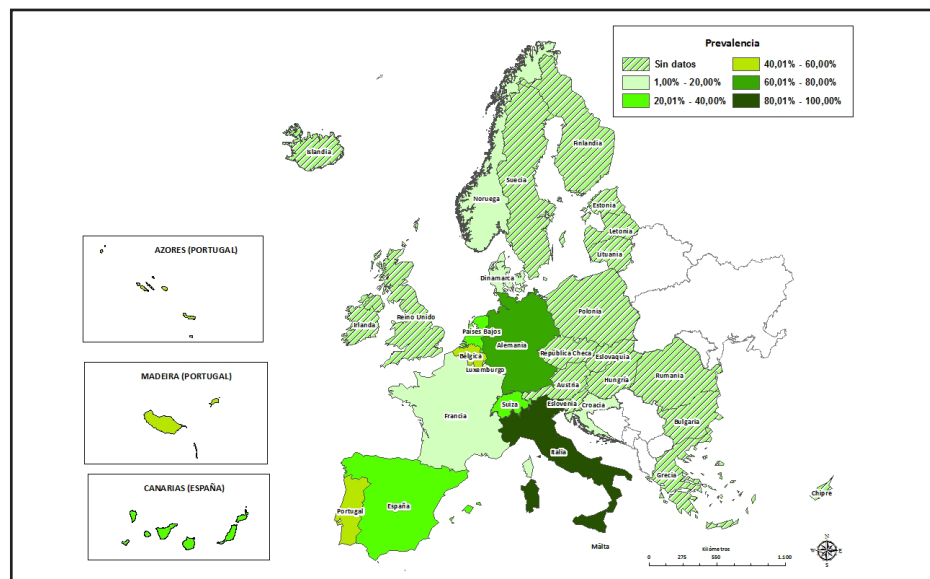


Figura 4.3.4.1

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, productores de ESBL. Año 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) 2019

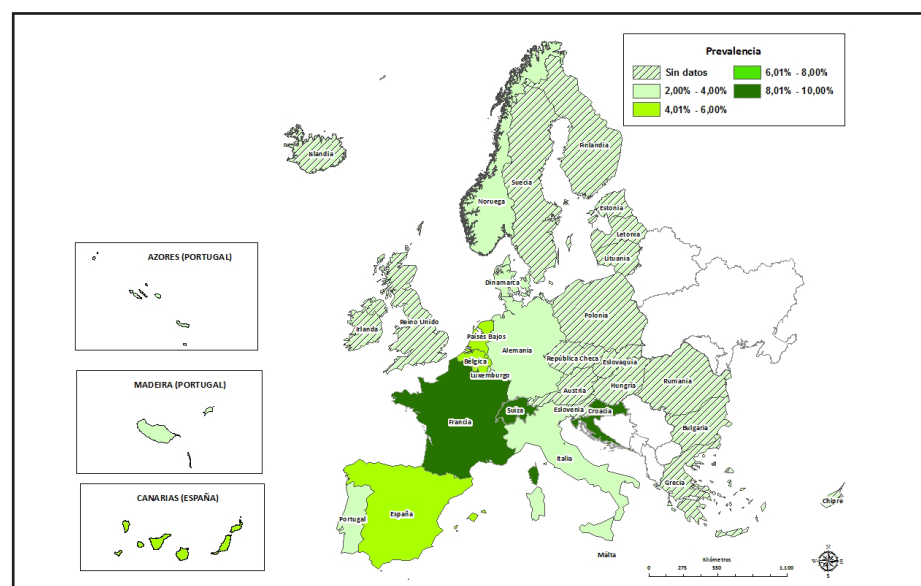


Figura 4.3.4.2

Distribución espacial de la prevalencia de aislados de *E. coli* en bovinos menores de un año de edad, productores de AmpC. Año 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) 2019

#### 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 del año anterior. Asimismo, se detectaron aislados productores de AmpC en igual porcentaje al del año 2017, un 0,1%, y un 0,03% de las cepas fue productor de ambas enzimas.

Los serotipos identificados en estos aislados fueron 23 en el caso de los productores de ESBL y 10 en los productores de AmpC.

Sólo se detectó un aislado de *Salmonella* spp de personas resistente al meropenem, lo que supone una mejora con respecto a 2018, en el que se detectaron un total de 5 aislados.

→ En la UE, en 2019, sólo las muestras procedentes de cerdos de engorde y sus carnes derivadas presentaron resistencia frente a las cefalosporinas de tercera generación. El porcentaje de productores de ESBL fue del 0,3%, tanto en los cerdos como en sus canales.

Un 0,6% de los aislados de cerdos fue productor de AmpC, ligeramente superior al detectado en las canales, un 0,2%.

En España, no se detectaron aislados de *Salmonella* spp que presentaran resistencia a las cefalosporinas de tercera generación.

→ 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 1,3%, frente al 0,4% productor de AmpC.

En España, los 4 aislados de *E. coli* procedentes de cerdos de engorde, resistentes a las cefalosporinas de tercera generación, sólo presentaron el fenotipo productor de ESBL.

→ En la UE, el porcentaje de aislados de *E. coli*, procedentes de bovinos menores de un año de edad, productores de ESBL fue del 2,0%. Sólo un aislado de Alemania 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 5,6% y en España del 13,2%.

Asimismo, en la carne de bovinos menores de un año de edad se detectó una mayor cantidad de productores de ESBL que de AmpC. Los porcentajes fueron similares a los obtenidos en la carne de cerdo, un 4,5% en la UE y un 15,3% 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 34,1% en la UE y el 71,4% en España.

En bovinos, los productores de ESBL alcanzaron un 43,0% en la UE y un 36,2% 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) 2019

# Bibliografía

→ EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), 2021. The European Union Summary Report on Antimicrobial Resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2018/2019. (EFSA Journal 2021;19(4):6490,179 pp)

(<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6490>)

→ (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.

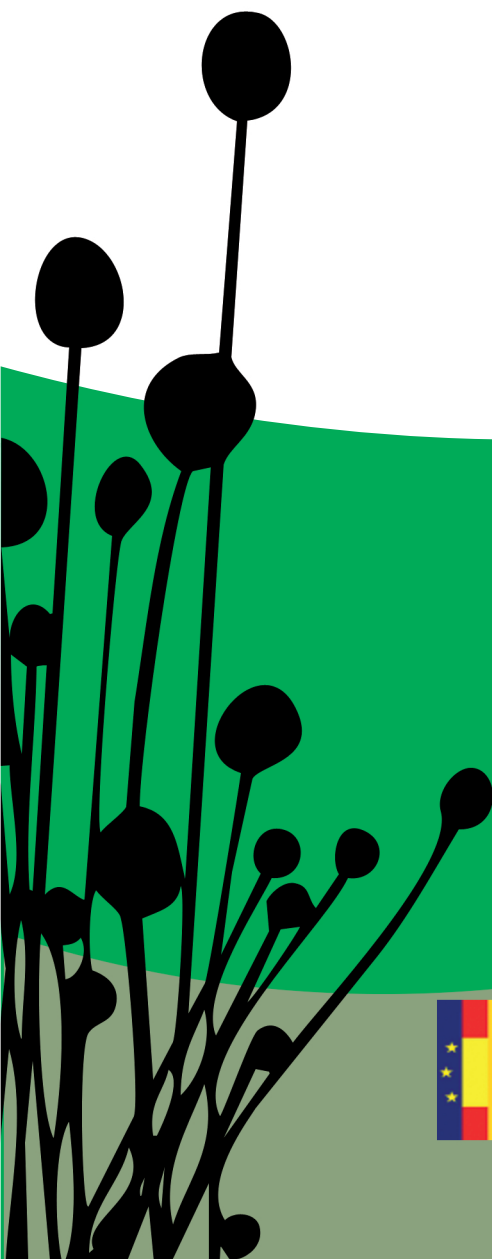
([www.isciii.es/QuienesSomos/CentrosPropios/CNE/Paginas/default.aspx](http://www.isciii.es/QuienesSomos/CentrosPropios/CNE/Paginas/default.aspx))

→ 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) 2019





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



ESPAÑA  
PUEDE.

