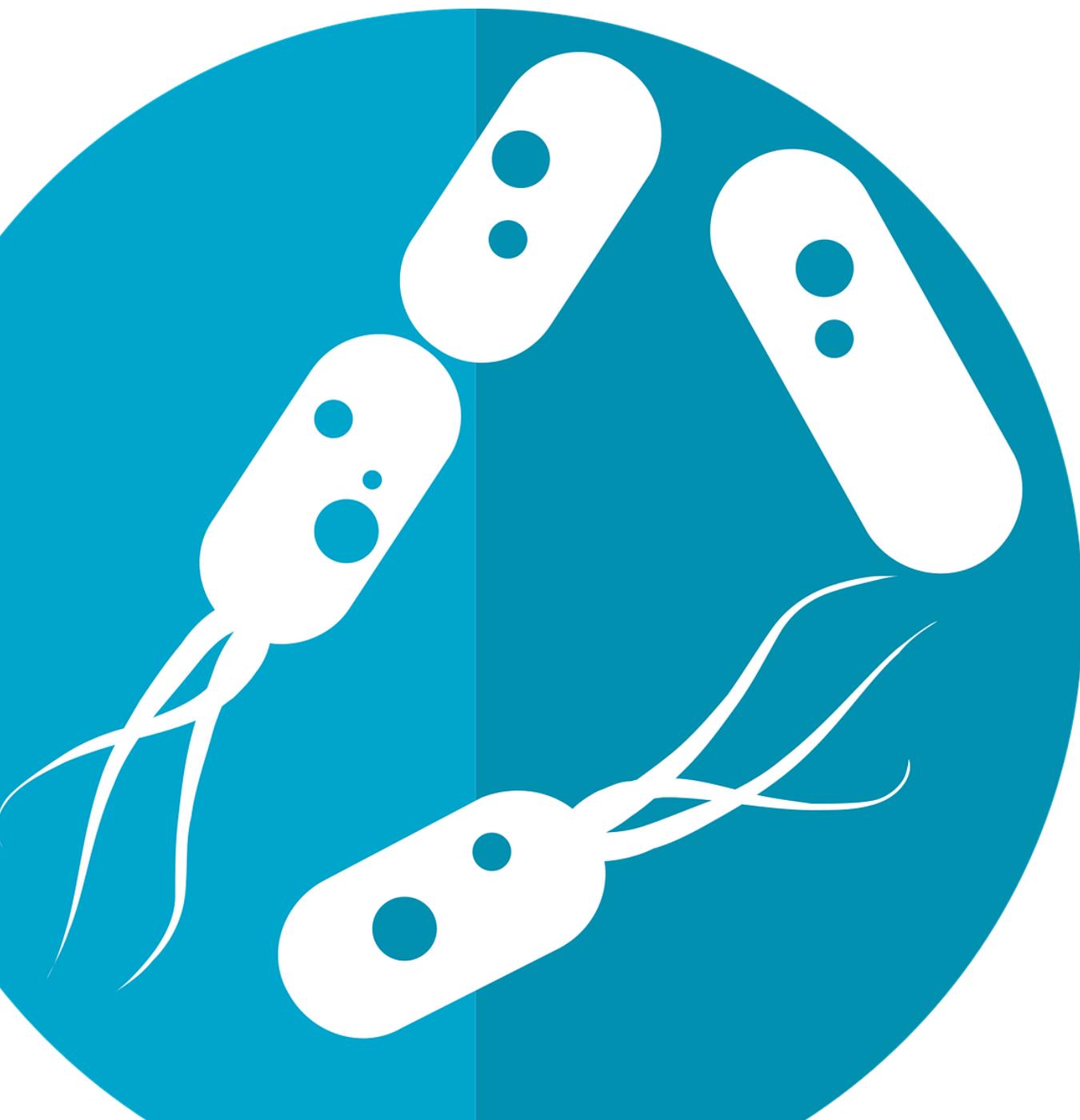


INFORME DE RESULTADOS 2021

“Programa de Vigilancia de zoonosis y resistencias a antimicrobianos: diseño del programa, toma de muestras, aislamiento, identificación y caracterización de microorganismos sometidos al programa de vigilancia, con especial referencia al aislamiento e identificación de cepas de E. coli productor de ESBL y/o AmpC y/o carbapenemasas, 2021”





MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA Y
ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD DE LA
PRODUCCIÓN AGRARIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE
SANIDAD E HIGIENE ANIMAL Y
TRAZABILIDAD



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, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

Edita:

© Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

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

Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC)

Tienda virtual: www.mapa.gob.es

centropublicaciones@mapa.es

Impresión y encuadernación:

Talleres del Centro de Publicaciones del MAPA

NIPO: 003210931

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:

<http://cpage.mpr.gob.es>



| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1.- SISTEMA DE MUESTREO | 3 |
| 1.1.- <i>CERDOS DE ENGORDE</i> | 4 |
| 1.2.- <i>BOVINOS MENORES DE UN AÑO</i> | 5 |
| 2.- PREPARACIÓN DE LA MUESTRA | 6 |
| 2.1.- <i>AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN</i> | 7 |
| 2.1.1.- <i>Salmonella enterica</i> | 7 |
| 2.1.2.- <i>Campylobacter jejuni y Campylobacter coli</i> | 7 |
| 2.1.3.- <i>Escherichia coli productor de verotoxinas (VTEC)</i> | 8 |
| 2.1.4.- <i>Escherichia coli indicadores</i> | 8 |
| 2.1.5.- <i>Escherichia coli resistentes a cefalosporinas de tercera generación (BLEEs/AmpC)</i> | 8 |
| 2.1.6.- <i>Escherichia coli productores de carbapenemasas</i> | 9 |
| 2.1.7.- <i>Enterococcus faecalis y Enterococcus faecium</i> | 9 |
| 2.2. - <i>SENSIBILIDAD A ANTIMICROBIANOS</i> | 9 |
| 3.- RESULTADOS..... | 10 |
| 3.2.- <i>AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN</i> | 10 |
| 3.2.1.- <i>Salmonella enterica</i> | 11 |
| 3.2.2.- <i>Campylobacter jejuni y Campylobacter coli</i> | 13 |
| 3.2.3.- <i>Escherichia coli verotoxigénico (VTEC)</i> | 13 |
| 3.2.4.- <i>Escherichia coli indicadores</i> | 13 |
| 3.2.5.- <i>Escherichia coli sospechosos de ser resistentes a cefalosporinas de tercera generación (BLEEs/AmpC)</i> | 13 |
| 3.2.6.- <i>Escherichia coli productores de carbapenemasas</i> | 14 |
| 3.2.7.- <i>Enterococcus faecalis y Enterococcus faecium</i> | 14 |
| 3.3.- <i>SENSIBILIDAD A ANTIMICROBIANOS</i> | 14 |
| 3.3.1.- <i>Salmonella enterica</i> | 14 |
| 3.3.2.- <i>Campylobacter jejuni</i> | 28 |
| 3.3.3.- <i>Campylobacter coli</i> | 32 |
| 3.3.4.- <i>Escherichia coli indicadores</i> | 38 |
| 3.3.5.- <i>Vigilancia específica de Escherichia coli productores de enzimas BLEEs/AmpC/carbapenemasas</i> | 51 |
| 3.3.6.- <i>Enterococcus faecalis</i> | 76 |
| 3.3.7.- <i>Enterococcus faecium</i> | 85 |



INTRODUCCIÓN

La Directiva 2003/99/CE sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos, tiene como finalidad la adecuada vigilancia de las zoonosis, los agentes zoonóticos y la resistencia a antimicrobianos ligada a ellos, áreas de vigilancia que se vieron reforzadas con la publicación de la Decisión de Ejecución de la Comisión 2020/1729/UE.

En dicha Decisión se definen las pautas para garantizar la continuidad de la vigilancia y notificación armonizadas de la resistencia a antimicrobianos de las bacterias zoonóticas y comensales y recomienda, en la medida de lo posible, el empleo de las muestras y/o aislados obtenidos en el marco de los programas nacionales de control ya existentes, como es el caso de los programas nacionales de control de *Salmonella* (PNCS) establecidos en avicultura (gallinas ponedoras y reproductoras, pavos de reproducción y pollos y pavos de engorde).

En el presente informe, se recoge la información obtenida en el año 2021 durante el desarrollo del programa de vigilancia de zoonosis y resistencias a antimicrobianos de los siguientes microorganismos y especies animales:

- Bovinos menores de 1 año y cerdos de engorde. *Salmonella* spp, *Campylobacter coli*, *Campylobacter jejuni*, *E. coli* indicadores, *E. coli* productoras de betalactamasas de espectro ampliado/AmpC (ESBL/AmpC) o carbapenemasas, *E. faecalis* y *E. faecium*.
- Bovinos menores de 1 año. *E. coli* verotoxigénico O157 (VTEC O157) y otros *E. coli* verotoxigénicos no-O157 (VTEC no-O157) más prevalentes en salud humana.

Tanto la toma de muestras como el aislamiento, identificación y caracterización realizadas se basan en protocolos reconocidos internacionalmente, incluyendo normativas comunitarias, normas internacionales, especificaciones técnicas desarrolladas por diferentes Organismos o publicaciones científicas. Los resultados obtenidos son incorporados a los Informes UE de resistencias antimicrobianas en bacterias zoonóticas e indicadoras en humanos, animales y alimentos de la *European Food Safety Authority* (EFSA).

1.- SISTEMA DE MUESTREO

El objetivo del sistema de muestreo es la obtención de muestras de porcinos y bovinos menores de 1 año de edad en las salas de sacrificio de España durante el año 2021.

Todas las muestras fueron recogidas siguiendo las directrices descritas en la Decisión de Ejecución 2020/1729/UE.

La recogida de las muestras se llevó a cabo por los Servicios Veterinarios Oficiales de las Comunidades Autónomas, en el punto de sacrificio, ya que implica el análisis de muestras procedentes de animales sanos al final de su vida productiva, es decir, en la fase donde hay mayor posibilidad de paso de microorganismos de los animales (producción primaria) a los alimentos de origen animal. De este modo, los microorganismos que se aíslan y las resistencias a antimicrobianos que se detectan, representan las presentes en los animales, y que con mayor probabilidad podrían pasar a la cadena alimentaria y así a la población.

Se llevó a cabo una selección de mataderos industriales en todo el territorio español, atendiendo a su volumen de sacrificio y localización geográfica, de manera que se comprobó que sacrificaban al menos el 60% de la producción nacional y estaban distribuidos por las diferentes regiones representativas de la geografía española.



La unidad epidemiológica del muestreo es el lote de sacrificio y la toma de muestras se realizó en la partida o lote de animales sacrificados del mismo origen, garantizándose que los aislados no estuviesen relacionados epidemiológicamente, requisito indispensable en los programas de vigilancia de resistencias a antimicrobianos.

Previamente al inicio de los muestreos, se realizó un análisis de los mataderos de cada especie animal a incluir en el programa de vigilancia de resistencias, se calculó el número de muestras a tomar en cada uno de ellos (visitas mensuales) y se solicitaron los permisos necesarios para la colaboración de los establecimientos seleccionados.

En todos los casos, las muestras recogidas se acompañaron de la siguiente información:

- Persona que realiza la toma de muestras
- Nombre del matadero
- Fecha de la toma de muestras
- Hora de recogida de las muestras
- Identificador del lote de sacrificio
- REGA de la explotación de origen
- Titular de la explotación de origen
- Tamaño del lote de sacrificio

Todas las muestras llegaron al laboratorio en un plazo máximo de 36h desde la recogida y en refrigeración, mediante un servicio de mensajería. Salvo excepciones, una vez recibidas en el laboratorio, fueron procesadas en un periodo de tiempo menor a 24h.

En el programa de vigilancia de 2021 se tomaron muestras en un total de 828 explotaciones, 423 de cerdos de engorde y 405 de bovinos menores de 1 año.

1.1.- CERDOS DE ENGORDE

El programa de cerdos de engorde se llevó a cabo recogiendo muestras de contenido cecal en 20 mataderos, localizados en Barcelona (n=3), Burgos (n=1), Cuenca (n=2), Girona (n=4), Huesca (n=2), León (n=1), Lleida (n=1), Málaga (n=2), Murcia (n=1), Toledo (n=1) y Zaragoza (n=2).

Estos establecimientos representan un 71,59% de la capacidad de sacrificio de la producción nacional, definida de acuerdo a los datos de 2020 extraídos del Sistema Integral de Trazabilidad Animal (SITRAN) por la Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad (SGSHAT) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

El número de muestras a analizar es calculado en base a la prevalencia de cada microorganismo y la capacidad productiva de cada país, por especie animal. En el caso de los cerdos de engorde, se planificó la recogida de un total de 400 muestras en los mataderos seleccionadas, de manera proporcional al volumen de producción de cada uno de ellos. El total de muestras a tomar, se distribuyó en periodos mensuales y los días de toma de muestras se eligieron al azar entre los días de sacrificio.



Tabla 1. Previsión de muestreo en mataderos de cerdos de engorde para el Programa 2021

| CCAA | PROVINCIA | NOMBRE MATADERO | % SACRIFICIO NACIONAL | % PONDERADO | Nº MUESTRAS (N) | N/MES |
|--------------------|-----------|--|-----------------------|---------------|-----------------|-----------|
| Andalucía | Málaga | Famadesa | 2,34 | 3,27 | 13 | 1 |
| Andalucía | Málaga | Mataderos Industriales Soler, S.A. | 2,33 | 3,26 | 13 | 1 |
| Aragón | Huesca | Litera Meat, SLU | 5,09 | 7,10 | 28 | 2 |
| Aragón | Huesca | Matadero Fribín | 1,71 | 2,39 | 10 | 1 |
| Aragón | Zaragoza | Cárnicas Cinco Villas, S.A. | 5,00 | 6,99 | 28 | 2 |
| Aragón | Zaragoza | Matadero The Pink Pig, S.A. | 4,43 | 6,19 | 25 | 2 |
| Castilla La Mancha | Cuenca | Matadero Frigorífico | 2,14 | 2,99 | 12 | 1 |
| Castilla La Mancha | Cuenca | Matadero Incarlopsa | 2,92 | 4,08 | 16 | 1 |
| Castilla La Mancha | Toledo | Eurocentro de Carnes, S.A. | 1,76 | 2,46 | 10 | 1 |
| Castilla y León | Burgos | Carnes Selectas 2000, S.A. | 2,83 | 3,96 | 16 | 1 |
| Castilla y León | Léon | Embutidos Rodríguez | 1,73 | 2,42 | 10 | 1 |
| Cataluña | Barcelona | Escorxador Frigorífic D'Osona, S.A. | 4,12 | 5,75 | 23 | 2 |
| Cataluña | Barcelona | Le porc gourmet, S.A. | 6,24 | 8,71 | 35 | 3 |
| Cataluña | Barcelona | Patel, S.A. | 2,31 | 3,23 | 13 | 1 |
| Cataluña | Girona | Frigoríficos del Nordeste, S.A. (NORFRISA) | 4,23 | 5,90 | 24 | 2 |
| Cataluña | Girona | Frigoríficos Costa Brava, SAU | 5,43 | 7,59 | 30 | 3 |
| Cataluña | Girona | Friselva, S.A. | 2,90 | 4,06 | 16 | 1 |
| Cataluña | Girona | Olot Meats S.A. | 5,43 | 7,58 | 30 | 3 |
| Cataluña | Lleida | Corporació Alimentària Guissona, S.A. | 2,54 | 3,54 | 14 | 1 |
| Murcia | Murcia | El Pozo Alimentación, S.A. | 6,11 | 8,53 | 34 | 3 |
| TOTAL | | | 71,59 | 100,00 | 400 | 33 |

1.2.- BOVINOS MENORES DE UN AÑO

El programa de bovinos menores de 1 año se llevó a cabo recogiendo muestras de contenido cecal en 32 mataderos localizados en A Coruña (n=2), Asturias (n=1), Barcelona (n=5), Cáceres (n=1), Cantabria (n=1), Córdoba (n=1), Girona (n=4), Huesca (n=1), León (n=1), Lleida (n=2), Lugo (n=1), Madrid (n=1), Murcia (n=1), Ourense (n=2), Pontevedra (n=2), Salamanca (n=1), Toledo (n=1), Valencia (n=1), Valladolid (n=2) y Zamora (n=1).

Estos establecimientos representan un 70,09% de la capacidad de sacrificio de la producción nacional, definida de acuerdo a los datos de 2020 extraídos de SITRAN por la SGSHAT del MAPA.

La estimación del número de muestras a tomar y la planificación del calendario del muestreo se realizó siguiendo los mismos criterios que en el caso de los cerdos de engorde. En 2021, se planificó la toma de un total de 400 muestras de bovinos menores de 1 año.

El número de muestras a recoger en cada uno de los mataderos seleccionados se calculó proporcionalmente a su volumen de producción.



Tabla 2. Previsión de muestreo en mataderos de bovinos menores de un año para el Programa 2021

| CCAA | PROVINCIA | NOMBRE MATADERO | % SACRIFICIO NACIONAL | % MUESTREO | Nº MUESTRAS/AÑO | Nº MUESTRAS/MES |
|--------------------|------------|--|-----------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Andalucía | Córdoba | Matadero COVAP | 0,72 | 1,02 | 4 | 0 |
| Aragón | Huesca | Matadero Fribín | 4,49 | 6,41 | 26 | 2 |
| Asturias | Asturias | Matadero de Noreña | 1,08 | 1,54 | 6 | 1 |
| Cantabria | Cantabria | Gestión Cárnica del Norte, S.A. | 0,73 | 1,04 | 4 | 0 |
| Castilla La Mancha | Toledo | Matadero Montes de Toledo | 2,64 | 3,77 | 15 | 1 |
| Castilla y León | León | Embutidos Carracedo Llamas, S.L. | 3,53 | 5,03 | 20 | 2 |
| Castilla y León | Salamanca | Dehesa Grande, S.A. | 1,08 | 1,54 | 6 | 1 |
| Castilla y León | Valladolid | Justino Gutiérrez, S.L. | 1,15 | 1,64 | 7 | 1 |
| Castilla y León | Valladolid | Matadero de Castilla-Rioseco, S.A. | 2,09 | 2,99 | 12 | 1 |
| Castilla y León | Zamora | Felipe Rebollo Calabaza | 1,51 | 2,15 | 9 | 1 |
| Cataluña | Barcelona | Esc. De Sabadell, S.A. | 4,70 | 6,71 | 27 | 2 |
| Cataluña | Barcelona | Escorxador Frigorífic de Sant Cugat del Vallès, S.L. | 1,62 | 2,31 | 9 | 1 |
| Cataluña | Barcelona | Gremial de Catalunya | 1,99 | 2,83 | 11 | 1 |
| Cataluña | Barcelona | J. Viñas, S.A. | 4,45 | 6,35 | 25 | 2 |
| Cataluña | Barcelona | Viñals Soler | 1,33 | 1,90 | 8 | 1 |
| Cataluña | Girona | Escorxador de Girona, S.L. | 1,21 | 1,72 | 7 | 1 |
| Cataluña | Girona | Frigoríficos Cárnicos Las Forcas, S.L. (FRICAFOR) | 1,46 | 2,08 | 8 | 1 |
| Cataluña | Girona | Friusa Frigoríficos Unidos, S.A. | 1,42 | 2,02 | 8 | 1 |
| Cataluña | Girona | Roca 1927, SLU | 1,87 | 2,67 | 11 | 1 |
| Cataluña | Lleida | Corporació Alimentària Guissona, S.A. | 1,99 | 2,83 | 11 | 1 |
| Cataluña | Lleida | Indelesa, S.L. | 1,29 | 1,84 | 7 | 1 |
| Extremadura | Cáceres | Dehesilla (Matadero) | 0,67 | 0,96 | 4 | 0 |
| Galicia | A Coruña | Carniceros de La Coruña, S.A. | 4,60 | 6,56 | 26 | 2 |
| Galicia | A Coruña | Suministros Medina, S.L. | 1,48 | 2,11 | 8 | 1 |
| Galicia | Lugo | Novafriusa, S.A. | 6,54 | 9,33 | 37 | 3 |
| Galicia | Ourense | Carnes Viana, S.L. | 1,58 | 2,25 | 9 | 1 |
| Galicia | Ourense | Matadoiro Magefrigor, S.L. | 1,44 | 2,06 | 8 | 1 |
| Galicia | Pontevedra | Carnifex SLU | 1,20 | 1,71 | 7 | 1 |
| Galicia | Pontevedra | Matadero Gral. y Frif. Baixo Miño S.L. | 2,39 | 3,41 | 14 | 1 |
| Madrid | Madrid | Matadero Madrid Norte, S.A. | 0,88 | 1,26 | 5 | 0 |
| Murcia | Murcia | Matadero El Cabezo de la Planta, S.L. | 0,46 | 0,66 | 3 | 0 |
| Valencia | Valencia | Elaborados Cárnicos Medina S.A.U. | 6,53 | 9,31 | 37 | 3 |
| TOTAL | | | 70,09 | 100,00 | 400 | 33 |

2.- PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La preparación de la muestra fue común para las muestras de heces de cerdos y bovinos menores de 1 año de edad. En el matadero, a partir de las muestras de contenido cecal pertenecientes a cada partida de sacrificio, se preparó una muestra agregada de heces compuesta por cantidades iguales de cada una de ellas de al menos 100 gramos. Las muestras se transportaron refrigeradas y, en el laboratorio, se analizaron con fines de aislamiento e identificación de *Salmonella enterica*, *C. jejuni*, *C. coli*, *E. coli* indicadores, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* y *Escherichia coli* resistentes a cefalosporinas de tercera generación mediante la producción de BLEEs (beta-lactamasas de espectro extendido) y AmpC (beta-lactamasas de tipo AmpC), así como carbapenemasas.

En el caso de los bovinos menores de 1 año de edad, adicionalmente a las muestras de contenido cecal, se tomaron muestras de pelo recogidas en esponjas hidratadas en agua de peptona para la detección, aislamiento e identificación de *Escherichia coli* verotoxigénico (VTEC).



2.1.- AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN

En la Tabla 3 se presenta un resumen de las muestras recogidas y determinaciones realizadas.

Tabla 3. Resumen de las muestras recogidas y determinaciones realizadas

| ESPECIE ANIMAL | TIPO DE MUESTRA | Nº DE MUESTRAS RECOGIDAS | Nº DETERMINACIONES REALIZADAS |
|---------------------|-----------------|--------------------------|--|
| Cerdos de engorde | Contenido cecal | 428 | <i>Salmonella enterica</i> 423 |
| | | | <i>Campylobacter coli/jejuni</i> 422 |
| | | | <i>E. coli indicadores</i> 423 |
| | | | <i>E. coli BLEEs/AmpC</i> 423 |
| | | | <i>E. coli carbapenemasas</i> 423 |
| | | | <i>Enterococcus faecalis/faecium</i> 422 |
| Terminos de engorde | Contenido cecal | 414 | <i>Salmonella enterica</i> 413 |
| | | | <i>Campylobacter coli/jejuni</i> 413 |
| | | | <i>E. coli indicadores</i> 413 |
| | | | <i>E. coli BLEEs/AmpC</i> 413 |
| | | | <i>E. coli carbapenemasas</i> 413 |
| | | | <i>Enterococcus faecalis/faecium</i> 408 |
| | Esponjas (pelo) | 262 | <i>E. coli VTEC</i> 261 |

2.1.1.- *Salmonella enterica*

La detección de *Salmonella* se llevó a cabo mediante las normas para el aislamiento de *Salmonella* spp. en muestras de producción primaria. Esta detección debe realizarse de acuerdo a Norma ISO 6579-1:2007 o cualquier otro método alternativo autorizado para su empleo en los PNCS (métodos validados frente al método de referencia acorde a ISO16140 y registrados en el MAPA).

El serotipado de las cepas obtenidas se lleva a cabo según el esquema Kauffmann-White. Los aislados de *Salmonella enterica* con fórmula antigénica compatible con *S. Typhimurium* monofásica fueron confirmados por PCR (Multiplex Polymerase Chain Reaction (PCR) for identification and differentiation of *Salmonella* Typhimurium and monophasic 4,[5],12:1:-. (Scientific Opinion on monitoring and assessment of the public health risk of “*Salmonella* Typhimurium-like” strains. Appendice A. EFSA Journal 2010; 8(10):1826) u otras PCRs para la confirmación de *S. Typhimurium* monofásica.

2.1.2.- *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*

Para el aislamiento de bacterias termófilas del género *Campylobacter* (*Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*) se siguió el procedimiento acreditado (Norma ISO 17025) basado en la ISO 10272-1: 2017(E), “Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for detection and enumeration of *Campylobacter* spp. Part I: detection” y las indicaciones específicas descritas por el EURL de *Campylobacter* para la armonización del método de aislamiento e identificación, para el programa de vigilancia de resistencias antimicrobianas (https://www.sva.se/media/8d9e266d63a9cad/harmonised-protocol-campy-for-amr-mon-version-1-final_2.pdf)

Se sembraron 10 µl de la muestra agregada de heces por agotamiento en dos tipos de medios de cultivo, en agar mCCDA y agar Preston, incubándose en atmósfera de microaerofilia a 41,5°C durante 44±4h. Las colonias se seleccionaron por su aspecto característico en cada uno de los medios selectivos utilizados y se subcultivaron en un medio sólido, no selectivo, para la obtención de cultivos puros. Sobre los cultivos puros se realizó un examen morfológico, de movilidad, pruebas de crecimiento (en atmósfera de aerobiosis a 25°C) y la prueba de detección de la oxidasa en al menos 2 colonias en las muestras de porcino y 4 colonias en las



muestras de bovino. Para la identificación de especies, se llevaron a cabo las pruebas bioquímicas de la detección de la catalasa y de la hidrólisis del hipurato. Además, sobre las colonias se llevó a cabo la especiación por métodos moleculares (PCR convencional siguiendo los procedimientos descritos por Denis et al, 1999).

2.1.3.- *Escherichia coli* productor de verotoxinas (VTEC)

Se realizó siguiendo un método interno, con revisión acreditado para el aislamiento e identificación de *Escherichia coli* productores de verotoxinas/shigatoxinas (VTEC o STEC) y determinación de los 5 serogrupos “top” por su relevancia en salud pública (O157, O111, O26, O103, O145), así como, el serogrupo O104.

Brevemente, el método comprende los siguientes pasos secuenciales:

- a) Enriquecimiento microbiológico de la muestra en agua buffer peptona a 41,5°C durante 18-24 horas.
- b) Aislamiento a partir del caldo de enriquecimiento, confirmación y caracterización de los aislados.
 - Siembra en 4 medios de enriquecimiento específicos para *E. coli*
 - Recogida de hasta 50 colonias con morfología compatible de *E. coli*
 - Inoculación, en forma de punto o estría, de cada colonia en medio general TSA
 - Test de las colonias aisladas o pools de 10 colonias por PCR a tiempo real, para la detección de los **genes de virulencia o marcadores asociados a STEC (stx1/stx2)**.
 - Subcultivo de las colonias aisladas de los pools positivos a stx1 y/o stx2 para su posterior caracterización (determinación de **gen eae**, y si resulta positivo, determinación de los **serogrupos específicos**, por PCR a tiempo real) y confirmación de especie por prueba del indol o PCR a tiempo real.

2.1.4.- *Escherichia coli* indicadores

La presencia de *E. coli* se investigó sembrando por agotamiento un asa tomada de la muestra agregada homogeneizada y utilizando un medio sólido selectivo (agar MacConkey) incubado a 37°C durante 18- 20h. Las colonias sospechosas de ser *E. coli* se identificaron mediante PCR convencional (Cabal *et al.* 2013 y 2015).

2.1.5.- *Escherichia coli* resistentes a cefalosporinas de tercera generación (BLEEs/AmpC)

La presencia de *E. coli* resistentes a cefalosporinas de tercera generación mediante la producción de BLEEs (beta-lactamasas de espectro extendido) y AmpC (beta-lactamasas de tipo AmpC) se lleva a cabo siguiendo el protocolo descrito por el Laboratorio de Referencia Europeo de Resistencias a Antimicrobianos (EURL- AR) (https://www.eurl-ar.eu/CustomData/Files/Folders/21-protocols/530_esbl-ampc-cpeprotocol-version-caecal-v7-09-12-19.pdf). Se investigó mediante el enriquecimiento de la muestra en agua de peptona tamponada (37°C durante 18-22 horas) seguido de la siembra de 10 µl en agar MacConkey con cefotaxima (1mg/L), incubándose a 44°C durante 18-22 horas. En las muestras positivas se seleccionaron hasta tres colonias con morfotipo característico de *E. coli* (rosa-rosa fucsia), que de nuevo fueron sembradas en agar MacConkey con cefotaxima (1mg/L) e incubadas durante 18-22 h a 37°C. Tras la confirmación del crecimiento de las colonias seleccionadas en el medio con antibiótico, se seleccionó una colonia para ser identificada por PCR convencional. En caso de que la primera colonia no fuera un *E. coli*, se identificó la segunda y, en caso necesario, la tercera colonia. Los aislados fueron confirmados como *E. coli* mediante PCR convencional (Cabal *et al.* 2013 y 2015).

La confirmación fenotípica de la resistencia a cefalosporinas de tercera generación se realizó por el procedimiento acreditado (Norma ISO 17025) de microdilución en caldo para la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI).



2.1.6.- *Escherichia coli* productores de carbapenemasas

La detección de *E. coli* resistentes a carbapenemasas se llevó a cabo siguiendo el protocolo descrito por el Laboratorio de Referencia Europeo de Resistencias a Antimicrobianos (EURL-AR). (https://www.eurl-ar.eu/CustomerData/Files/Folders/21-protocols/530_esbl-ampc-cpeprotocol-version-caecal-v7-09-12-19.pdf). Así, se procedió a realizar la siembra de la muestra en chromID® CARBA SMART, tras su enriquecimiento previo en agua de peptona tamponada. Se sembraron 10 µl del agua de peptona incubada en medio chromID® CARBA SMART. Este medio en placa presenta dos partes, OXA48 y CARBA, de manera que permite diferenciar ambos mecanismos de resistencia. En cada mitad se sembró en un cuarto de la placa (crecimiento confluyente), y el cuarto restante para realizar agotamiento con un nuevo asa de 1 µl. Se procedió a la incubación de las placas durante 18-22 h a 37°C.

La confirmación fenotípica de la resistencia a carbapenémicos se realizó por el procedimiento acreditado (Norma ISO 17025) de microdilución en caldo para la determinación de la concentración mínima inhibitoria (CMI).

2.1.7.- *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*

Para la detección de *E. faecium* y *E. faecalis* se partió de una dilución decimal de la muestra en agua de peptona, a partir de la cual se realizó una siembra en superficie en una placa de Slanetz-Barley. Tras la incubación a 44°C durante 48h, las colonias con morfología sospechosa se pasaron a agar TSA para su posterior confirmación y especiación por PCR acorde a Dutka-Malen *et al.*, 1995.

2.2. - SENSIBILIDAD A ANTIMICROBIANOS

Las pruebas de sensibilidad a antimicrobianos se realizaron teniendo en cuenta las necesidades de crecimiento de cada microorganismo. Los antimicrobianos incluidos en los paneles han sido determinados por la reglamentación europea (Decisión 2020/1729/UE), siendo el método de elección la microdilución en caldo según procedimiento acreditado (Norma ISO 17025). El inóculo utilizado se preparó a partir de una placa de agar Columbia fresca (5% sangre de cordero) en *Campylobacter* y *Enterococcus* y a partir de agar Nutritivo para el resto de patógenos. Se tomaron 3-4 colonias que se suspendieron en tubos con 5 ml de solución salina estéril hasta ajustar la densidad óptica a 0,5 unidades de la escala de MacFarland. El inóculo ajustado se diluyó hasta 1/200 con caldo Mueller-Hinton para obtener la solución de trabajo.

En el caso de *Campylobacter coli/jejuni* se utilizó caldo Mueller-Hinton (Trek Diagnostics Systems) suplementado con un 2,5% - 5% de sangre lisada de caballo estéril. Se tomaron 275 µl de sangre y se añadieron a un tubo con 11 ml de Mueller-Hinton. A continuación, se añadió 50 µl del inóculo 0,5 McFarland.

Los rangos de concentración de cada antimicrobiano y los valores empleados para la interpretación de los datos como sensible o resistente están definidos en la Decisión 2020/1729/UE. Todas las microplacas de antibióticos empleadas son fabricadas por Sensititre (Trek Diagnostics).

A continuación, se indican los antimicrobianos incluidos en los diferentes paneles:

- *Campylobacter coli/jejuni* (panel EUCAMP2): cloranfenicol, ciprofloxacina, ertapenem, eritromicina, gentamicina, tetraciclina.
- *Salmonella* spp e indicador comensal *E. coli* (panel EUVSEC3): amicacina, ampicilina, azitromicina, cefotaxima, ceftazidima, cloranfenicol, ciprofloxacina, colistina, gentamicina, meropenem, ácido nalidíxico, sulfametoxazol, tetraciclina, tigeciclina y trimetoprim.



- *E. faecalis* y *E. faecium* (panel EUVENC): ampicilina, cloranfenicol, ciprofloxacina, daptomicina, eritromicina, gentamicina, linezolid, quinupristina/dalfopristina, teicoplanina, tetraciclina, tigeciclina y vancomicina.
- Aislados de *Salmonella* spp y *E. coli* resistentes a la cefotaxima, ceftazidima y/o meropenem (panel EUVSEC2): cefepima, cefotaxima, cefotaxima/ác. clavulánico, cefoxitina, ceftazidima, ceftazidima/ác. clavulánico, ertapenem, imipenem, meropenem y temocilina.

Las microplacas se sembraron empleando un inoculador automático que depositó 50 µl (*Salmonella* spp, *E. coli* y *Enterococcus*) o 100 µl (*Campylobacter coli/jejuni*) de solución de trabajo en cada uno de los pocillos. Las microplacas se incubaron a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 18 ± 2 h, excepto para *Campylobacter coli/jejuni* en los que la incubación se llevó a cabo a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ durante 48h en microaerofilia. Tras el periodo de incubación, la lectura se hizo con el lector de paneles VIZION y el software "Sensititre SWIN computer". De esta manera se obtuvo la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI), que se calcula como la concentración más baja de antimicrobiano que inhibe el crecimiento bacteriano visible valorado en relación con los controles positivos de la microplaca.

Para la interpretación del análisis de la sensibilidad a antimicrobianos se han empleado los puntos de corte definidos en la Decisión 2020/1729/UE, así como, los indicados en las especificaciones técnicas de EFSA.

- Panel EUVSEC (*Salmonella* spp.): en el caso de la azitromicina y el sulfametoxazol se ha utilizado el recomendado por el estudio colaborativo de resistencias a antimicrobianos organizado por el Laboratorio de Referencia Europeo en 2018.
- Panel EUVSEC2 (*Salmonella* spp.): en el caso de la temocilina se ha utilizado el recomendado por el estudio colaborativo de resistencias a antimicrobianos organizado por el Laboratorio de Referencia Europeo en 2018.

3.- RESULTADOS

3.2.- AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN

A continuación, se presenta un resumen de los aislados comunicados por especie animal y muestra:

Tabla 4. Resumen de los aislados comunicados por especie animal y muestra



| ESPECIE ANIMAL | TIPO DE MUESTRA | ESPECIE BACTERIANA | Nº DETERMINACIONES REALIZADAS | Nº DE AISLADOS | FRECUENCIA (%) |
|---------------------|-----------------|--|-------------------------------|----------------|----------------|
| Cerdos de engorde | Contenido cecal | <i>Salmonella</i> spp. | 423 | 215 | 50,8% |
| | | <i>Campylobacter</i> spp. | 422 | 207 | 49,1% |
| | | <i>Campylobacter jejuni</i> | | 5 | 1,2% |
| | | <i>Campylobacter coli</i> | | 201 | 47,6% |
| | | <i>C. coli</i> + <i>C. jejuni</i> | | 1 | 0,2% |
| | | <i>E. coli</i> indicadores | | 423 | 423 |
| | | <i>E. coli</i> BLEEs/AmpC | 423 | 331 | 78,3% |
| | | <i>E. coli</i> carbapenemasas | 423 | 2 | 0,5% |
| | | <i>Enterococcus</i> spp. | 422 | 292 | 69,2% |
| | | <i>E. faecalis</i> | | 63 | 14,9% |
| | | <i>E. faecium</i> | | 190 | 45,0% |
| | | <i>E. faecalis</i> + <i>E. faecium</i> | | 39 | 9,2% |
| Terneros de engorde | Contenido cecal | <i>Salmonella</i> spp. | 413 | 22 | 5,3% |
| | | <i>Campylobacter</i> spp. | 413 | 158 | 38,3% |
| | | <i>Campylobacter jejuni</i> | | 134 | 32,4% |
| | | <i>Campylobacter coli</i> | | 14 | 3,4% |
| | | <i>C. coli</i> + <i>C. jejuni</i> | | 10 | 2,4% |
| | | <i>E. coli</i> indicadores | 413 | 413 | 100,0% |
| | | <i>E. coli</i> BLEEs/AmpC | 413 | 186 | 45,0% |
| | | <i>E. coli</i> carbapenemasas | 413 | 0 | 0,0% |
| | | <i>Enterococcus</i> spp. | 408 | 22 | 5,4% |
| | | <i>E. faecalis</i> | | 4 | 1,0% |
| | | <i>E. faecium</i> | | 17 | 4,2% |
| | | <i>E. faecalis</i> + <i>E. faecium</i> | | 1 | 0,2% |
| | | Espojas (pelo) | <i>E. coli</i> VTEC | 261 | 96* |

**E. coli* VTEC fue detectada en 96 animales. El número total de aislados confirmados fue de 112, puesto que en algunos animales se detectaron varios aislados de *E. coli* VTEC.

Los 2 aislados de *E. coli* posibles productores de carbapenemasas procedentes de cerdos de engorde se sometieron a los paneles de antimicrobianos y ambos presentaron resistencia frente a los carbapenémicos: Meropenem, Ertapenem e Imipenem.

3.2.1.- *Salmonella enterica*

En **cerdos de engorde**, se detectaron 215 aislados de *Salmonella enterica* en las 423 muestras analizadas, lo que indicaría una frecuencia de detección del 50,8%. Los serotipos detectados con mayor frecuencia se describen en la tabla 5.



Tabla 5. Resumen de los aislados confirmados de cerdos de engorde por cada uno de los serotipos

| SEROTIPO | Nº AISLADOS | FRECUENCIA (%) |
|-----------------------------|-------------|----------------|
| S.Typhimurium monofásica | 106 | 49,3% |
| S.Rissen | 40 | 18,6% |
| S.Typhimurium | 20 | 9,3% |
| S.Derby | 18 | 8,4% |
| S.Bovismortificans | 4 | 1,9% |
| S.Brandenburg | 4 | 1,9% |
| S.Kapemba | 4 | 1,9% |
| S.Godlcoast | 3 | 1,4% |
| S.Wien | 3 | 1,4% |
| S.Ohio | 2 | 0,9% |
| S.Albany | 1 | 0,5% |
| S.Bredeney | 1 | 0,5% |
| S.Cerro | 1 | 0,5% |
| S.Enteritidis | 1 | 0,5% |
| S.Freiburg | 1 | 0,5% |
| S.Kentucky | 1 | 0,5% |
| S.London | 1 | 0,5% |
| S.Muenchen | 1 | 0,5% |
| S.Reading | 1 | 0,5% |
| S.Typhimurium monofásica-S. | 1 | 0,5% |
| S.Uganda | 1 | 0,5% |

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, en las 413 muestras analizadas se detectaron 22 aislados de *Salmonella enterica*, alcanzando un porcentaje del 5,3%. Los serotipos detectados con mayor frecuencia se describen en la tabla 6.

Tabla 6. Resumen de los aislados confirmados de bovinos menores de 1 año por cada uno de los serotipos

| SEROTIPO | Nº AISLADOS | FRECUENCIA (%) |
|---------------|-------------|----------------|
| S.Meleagridis | 4 | 18,18% |
| S.Bredeney | 3 | 13,64% |
| S.Dublin | 3 | 13,64% |
| S.Enteritidis | 3 | 13,64% |
| S.Agona | 1 | 4,55% |
| S.Anatum | 1 | 4,55% |
| S.Derby | 1 | 4,55% |
| S.Isangi | 1 | 4,55% |
| S.Llandoff | 1 | 4,55% |
| S.London | 1 | 4,55% |
| S.Mbandaka | 1 | 4,55% |
| S.Newport | 1 | 4,55% |
| S.Rissen | 1 | 2,78% |



3.2.2.- *Campylobacter jejuni* y *Campylobacter coli*

En **cerdos de engorde**, de las 422 muestras analizadas, en 201 se aisló *Campylobacter coli*, sólo en 5 de ellas se detectó la presencia de *Campylobacter jejuni* y en 1 muestra ambas especies.

Considerando las dos especies (207 muestras), la prevalencia de *Campylobacter* termófilos obtenida fue del 49,1% (47,9% en *C. coli* y 1,4% en *C. jejuni*).

En **bovinos menores de 1 año**, la especie *Campylobacter jejuni* se identificó en 134 de las 413 muestras analizadas, *Campylobacter coli* en 14 de las muestras y en 10 se identificaron ambas especies.

Considerando las dos especies (158 muestras), la prevalencia de *Campylobacter* termófilos obtenida fue del 38,3% (34,9% en *C. jejuni* y 5,8% en *C. coli*).

3.2.3.- *Escherichia coli* verotoxigénico (VTEC)

Se analizaron 261 muestras de esponjas de bovinos menores de 1 año. En un 36,8% de las muestras (96) se aislaron 1 o más cepas de VTEC, sumando un total de 112 aislados.

En la Tabla 7 se muestra un resumen de la caracterización de los 112 aislados de los principales factores de virulencia (genes stx1, stx2 y eae), así como, de los serogrupos más frecuentes aislados en los VTEC que contienen el gen eae.

Tabla 7. Resumen de la caracterización de los 112 aislados

| Aislados de VTEC características | vtx1, eae | vtx2, eae | vtx1, vtx2, eae | vtx1 | vtx2 | vtx1, vtx2 |
|----------------------------------|-----------|-----------|-----------------|-------|-------|------------|
| O157 | 0,9% | 10,7% | 3,6% | | | |
| O26 | 5,4% | 0,9% | 2,7% | | | |
| O103 | | 1,8% | | | | |
| O145 | | 1,8% | | | | |
| O104 | | | | | | |
| O111 | | | | | | |
| O-NT | 7,1% | 3,6% | 3,6% | 18,8% | 36,6% | 2,7% |

*O-NT: serogrupo no tipado.

Los VTEC que con más frecuencia se han aislado son VTEC O157 y VTEC O26, que suponen el 15,2% y el 8,9% de los aislados, respectivamente.

3.2.4.- *Escherichia coli* indicadores

En el 100% de muestras analizadas se detectó la presencia de *E. coli* indicadores, tanto en cerdos de engorde como en bovinos menores de 1 año.

3.2.5.- *Escherichia coli* sospechosos de ser resistentes a cefalosporinas de tercera generación (BLEEs/AmpC)

En **cerdos de engorde**, se aislaron 331 *E. coli* sospechosos de ser resistentes a cefalosporinas de tercera generación (BLEEs/AmpC) en las 423 muestras analizadas, lo que supone un 78,3% de muestras positivas.

En **bovinos menores de 1 año**, se aislaron 186 *E. coli* sospechosos de ser resistentes a cefalosporinas de tercera generación (BLEEs/AmpC) en las 413 muestras analizadas, alcanzando un porcentaje del 45,0% de muestras positivas.



3.2.6.- *Escherichia coli* productores de carbapenemasas

Como se ha comentado anteriormente, en **cerdos de engorde** se comunicaron 2 aislados de *E. coli* posibles productores de carbapenemasas (0,5%), los cuales fueron sometidos a los paneles de antibióticos y ambos presentaron resistencia frente a los tres carbapenémicos: Meropenem, Ertapenem e Imipenem.

3.2.7.- *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*

En **cerdos de engorde**, de las 422 muestras analizadas, se detectó la presencia de *Enterococcus faecalis* en 63 de ellas, en 190 se aisló *Enterococcus faecium* y en 39 muestras ambas especies. Por tanto, la frecuencia detectada fue del 24,2% en *E. faecalis* y del 54,3% en *E. faecium* (en ambos casos se han contabilizado las 39 muestras en las que se detectaron ambas especies).

Considerando las dos especies (292 muestras), la prevalencia de *Enterococcus* obtenida fue del 69,2%.

En **bovinos menores de 1 año**, la especie *Enterococcus faecalis* se identificó en 4 de las 408 muestras analizadas, *Enterococcus faecium* en 17 de las muestras y en 1 se identificaron ambas especies. La frecuencia fue, por tanto, del 1,2% en *E. faecalis* y del 4,4% en *C. faecium* (en ambos casos se ha contabilizado la muestra en las que se detectaron ambas especies)

Considerando las dos especies (22 muestras), la prevalencia de *Enterococcus* obtenida fue del 5,4%.

3.3.- SENSIBILIDAD A ANTIMICROBIANOS

3.3.1.- *Salmonella enterica*

De los 215 aislados confirmados de *Salmonella enterica* procedentes de **cerdos de engorde**, se seleccionaron al azar, de acuerdo con lo establecido en la Decisión 2020/1729/UE, 170 cepas para llevar a cabo los análisis de sensibilidad a los antimicrobianos.

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, se sometieron a estas pruebas 20 aislados confirmados.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 8. Resistencia a antimicrobianos en *Salmonella enterica*

PANEL 1

| Amicacina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤4 | 169 | 99,4 |
| | | 8 | 1 | 0,6 |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤4 | 20 | 100 |
| | | Total | 20 | |



| Ampicilina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤ 1 | 28 | 27,1 |
| | | 2 | 16 | |
| | | 4 | 1 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | >32 | 124 | 72,9 |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤ 1 | 14 | 90,0 |
| | | 2 | 3 | |
| | | 4 | 1 | |
| | | >32 | 2 | 10,0 |
| | | Total | | 20 |

| Azitromicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 16 | 4 | 37 | 100 |
| | | 8 | 112 | |
| | | 16 | 21 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | 4 | 5 | 100 |
| | | 8 | 13 | |
| | | 16 | 2 | |
| | | Total | | 20 |

| Cefotaxima | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,25$ | 167 | 100 |
| | | 0,5 | 3 | |
| | | Total | | 170 |



| Cefotaxima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | $\leq 0,25$ | 18 | 95,0 |
| | | 0,5 | 1 | |
| | | >4 | 1 | 5,0 |
| | | Total | 20 | |

| Ceftazidima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,25$ | 74 | 100 |
| | | 0,5 | 85 | |
| | | 1 | 11 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,25$ | 7 | 100 |
| | | 0,5 | 9 | |
| | | 1 | 4 | |
| | | Total | 20 | |

| Cloranfenicol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 16 | ≤ 8 | 118 | 78,2 |
| | | 16 | 15 | |
| | | 32 | 1 | 21,8 |
| | | 64 | 2 | |
| | | >64 | 34 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | ≤ 8 | 16 | 90,0 |
| | | 16 | 2 | |
| | | 64 | 1 | 10,0 |
| | | >64 | 1 | |
| | | Total | 20 | |



| Ciprofloxacina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,064 | $\leq 0,015$ | 47 | 69,4 |
| | | 0,030 | 64 | |
| | | 0,064 | 7 | |
| | | 0,125 | 1 | 30,6 |
| | | 0,25 | 17 | |
| | | 0,5 | 26 | |
| | | 1 | 7 | |
| | | 2 | 1 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,064 | $\leq 0,015$ | 8 | 90,0 |
| | | 0,030 | 10 | |
| | | 0,125 | 1 | 10,0 |
| | | 1 | 1 | |
| | | | Total | 20 |

| Colistina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | ≤ 1 | 88 | 100 |
| | | 2 | 82 | |
| | | | Total | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | ≤ 1 | 13 | 90,0 |
| | | 2 | 5 | |
| | | 4 | 1 | 10,0 |
| | | 8 | 1 | |
| | | | Total | 20 |



| Gentamicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,5$ | 124 | 91,2 |
| | | 1 | 29 | |
| | | 2 | 2 | |
| | | 4 | 1 | 8,8 |
| | | 8 | 1 | |
| | | 16 | 1 | |
| | | >16 | 12 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,5$ | 18 | 95,0 |
| | | 1 | 1 | |
| | | >16 | 1 | 5,0 |
| | | Total | | 20 |

| Meropenem | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,125 | $\leq 0,0,3$ | 109 | 100 |
| | | 0,064 | 61 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,125 | $\leq 0,0,3$ | 19 | 100 |
| | | 0,064 | 1 | |
| | | Total | 20 | |

| Ácido Nalidíxico | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤ 4 | 108 | 70,6 |
| | | 8 | 12 | |
| | | 16 | 15 | 29,4 |
| | | 32 | 7 | |
| | | 64 | 2 | |
| | | >64 | 26 | |
| | | Total | | 170 |



| Ácido Nalidíxico | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤ 4 | 17 | 90,0 |
| | | 8 | 1 | |
| | | 16 | 2 | 10,0 |
| | | Total | 20 | |

| Sulfametoxazol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 256 | ≤ 8 | 3 | 28,2 |
| | | 16 | 11 | |
| | | 32 | 20 | |
| | | 64 | 14 | |
| | | >512 | 122 | 71,8 |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 256 | ≤ 8 | 1 | 70,0 |
| | | 16 | 7 | |
| | | 32 | 5 | |
| | | 64 | 1 | |
| | | >512 | 6 | 30,0 |
| | | Total | 20 | |

| Tetraciclina | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤ 2 | 37 | 24,7 |
| | | 4 | 4 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | 32 | 1 | 75,3 |
| | | >32 | 127 | |
| | | Total | 170 | |



| Tetraciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤ 2 | 14 | 75,0 |
| | | 4 | 1 | |
| | | 32 | 1 | 25,0 |
| | | >32 | 4 | |
| | | Total | 20 | |

| Tigeciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,25$ | 81 | 90,0 |
| | | 0,5 | 72 | |
| | | 1 | 16 | 10,0 |
| | | 2 | 1 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | $\leq 0,25$ | 12 | 90,0 |
| | | 0,5 | 6 | |
| | | 1 | 2 | 10,0 |
| | | Total | 20 | |

| Trimetoprim | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,25$ | 109 | 72,4 |
| | | 0,5 | 11 | |
| | | 1 | 3 | |
| | | 16 | 1 | 27,6 |
| | | >16 | 46 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,25$ | 12 | 80,0 |
| | | 0,5 | 4 | |
| | | >16 | 4 | 20,0 |
| | | Total | 20 | |



PANEL 2

| Cefepima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,125 | 1 | 1 | 100 |
| Total | | | 1 | |

| Cefotaxima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | 64 | 1 | 100 |
| Total | | | 1 | |

| Cefotaxima + Ácido clavulánico | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | 0,25 | 1 | 100 |
| Total | | | 1 | |

| Cefoxitina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | 16 | 1 | 100 |
| Total | | | 1 | |

| Ceftazidima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | 1 | 1 | 100 |
| Total | | | 1 | |

| Ceftazidima + Ácido clavulánico | | | | |
|--|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | 0,5 | 1 | 100 |
| Total | | | 1 | |



| Ertapenem | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,064 | $\leq 0,015$ | 1 | 100 |
| | | Total | 1 | |

| Imipenem | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 1 | 0,25 | 1 | 100 |
| | | Total | 1 | |

| Meropenem | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,125 | $\leq 0,03$ | 1 | 100 |
| | | Total | 1 | |

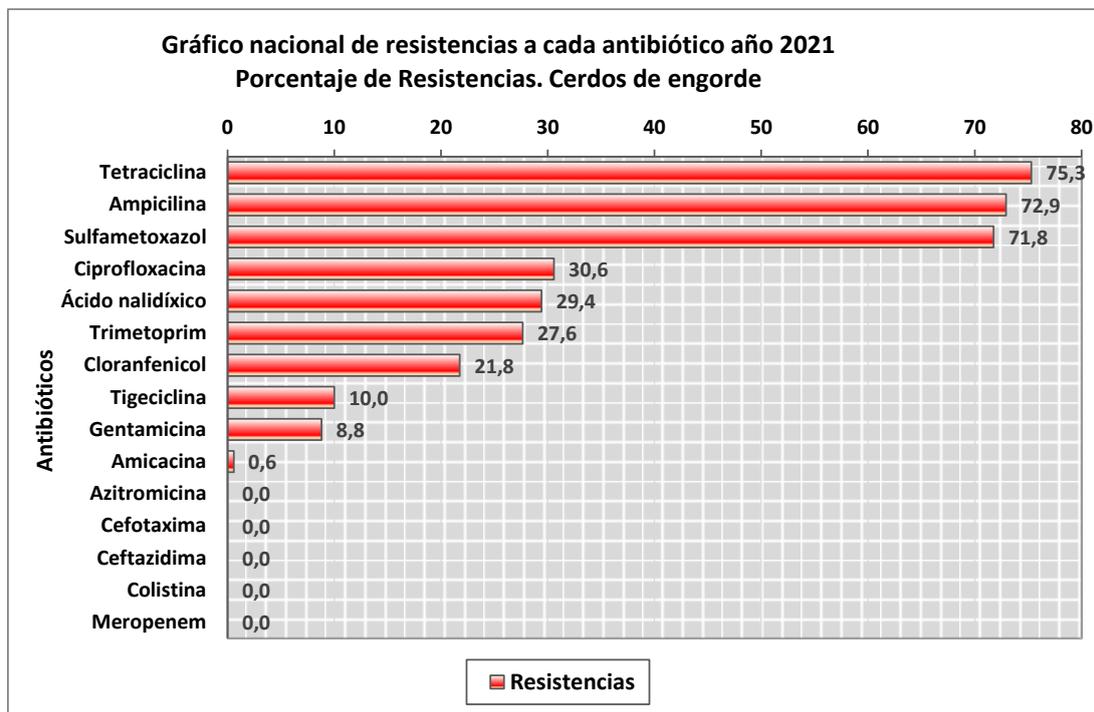
| Penicilinas/ Temocilina | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | 8 | 1 | 100 |
| | | Total | 1 | |



Cerdos de engorde. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tabla 9 y Gráfico 1. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *Salmonella* spp. en cerdos de engorde.

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Tetraciclina | 170 | 128 | 75,3 |
| Ampicilina | 170 | 124 | 72,9 |
| Sulfametoxazol | 170 | 122 | 71,8 |
| Ciprofloxacina | 170 | 52 | 30,6 |
| Ácido nalidíxico | 170 | 50 | 29,4 |
| Trimetoprim | 170 | 47 | 27,6 |
| Cloranfenicol | 170 | 37 | 21,8 |
| Tigeciclina | 170 | 17 | 10,0 |
| Gentamicina | 170 | 15 | 8,8 |
| Amicacina | 170 | 1 | 0,6 |
| Azitromicina | 170 | 0 | 0,0 |
| Cefotaxima | 170 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima | 170 | 0 | 0,0 |
| Colistina | 170 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 170 | 0 | 0,0 |





Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tablas 10 y 11. Gráficos 2 y 3. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *Salmonella* spp. en bovinos menores de 1 año.

TABLA 10. PANEL 1 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Sulfametoxazol | 20 | 6 | 30,0 |
| Tetraciclina | 20 | 5 | 25,0 |
| Trimetoprim | 20 | 4 | 20,0 |
| Ácido nalidíxico | 20 | 2 | 10,0 |
| Ampicilina | 20 | 2 | 10,0 |
| Ciprofloxacina | 20 | 2 | 10,0 |
| Cloranfenicol | 20 | 2 | 10,0 |
| Colistina | 20 | 2 | 10,0 |
| Tigeciclina | 20 | 2 | 10,0 |
| Cefotaxima | 20 | 1 | 5,0 |
| Gentamicina | 20 | 1 | 5,0 |
| Amicacina | 20 | 0 | 0,0 |
| Azitromicina | 20 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima | 20 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 20 | 0 | 0,0 |

TABLA 11. PANEL 2 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cefepima | 1 | 1 | 100,0 |
| Cefotaxima | 1 | 1 | 100,0 |
| Cefoxitina | 1 | 1 | 100,0 |
| Cefotaxima + Ácido clavulánico | 1 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima | 1 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima + Ácido clavulánico | 1 | 0 | 0,0 |
| Ertapenem | 1 | 0 | 0,0 |
| Imipenem | 1 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 1 | 0 | 0,0 |
| Penicilinas - Temocilina | 1 | 0 | 0,0 |



GRÁFICO 2. PANEL 1 de antibióticos

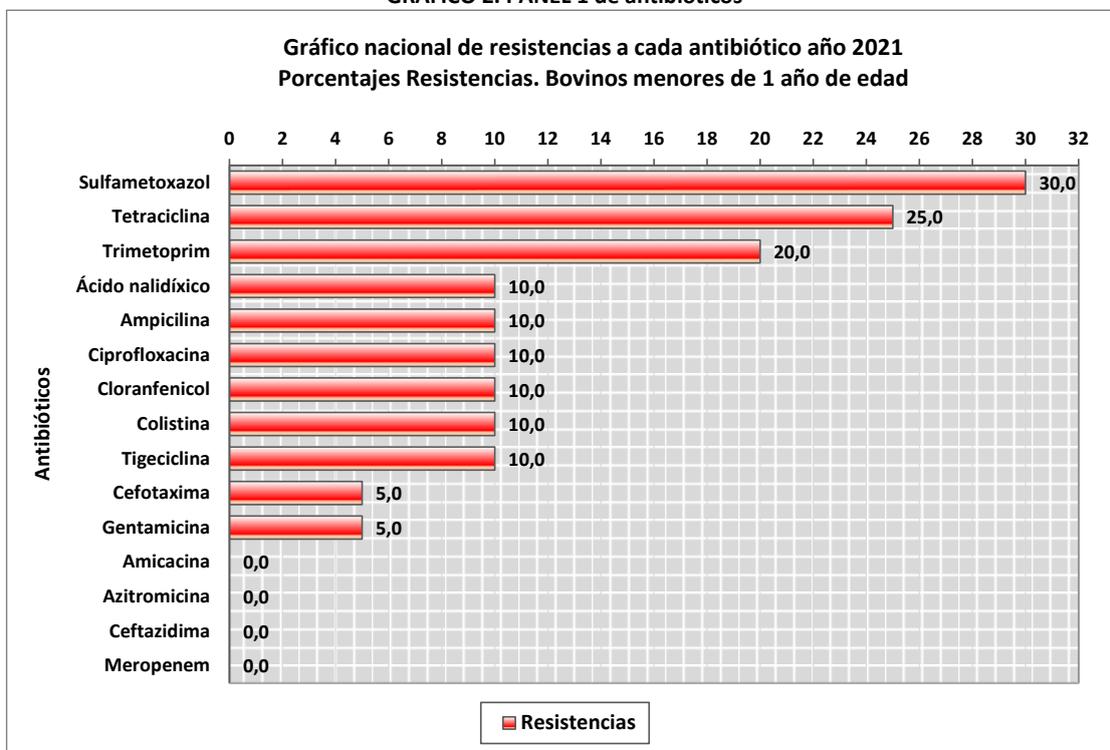
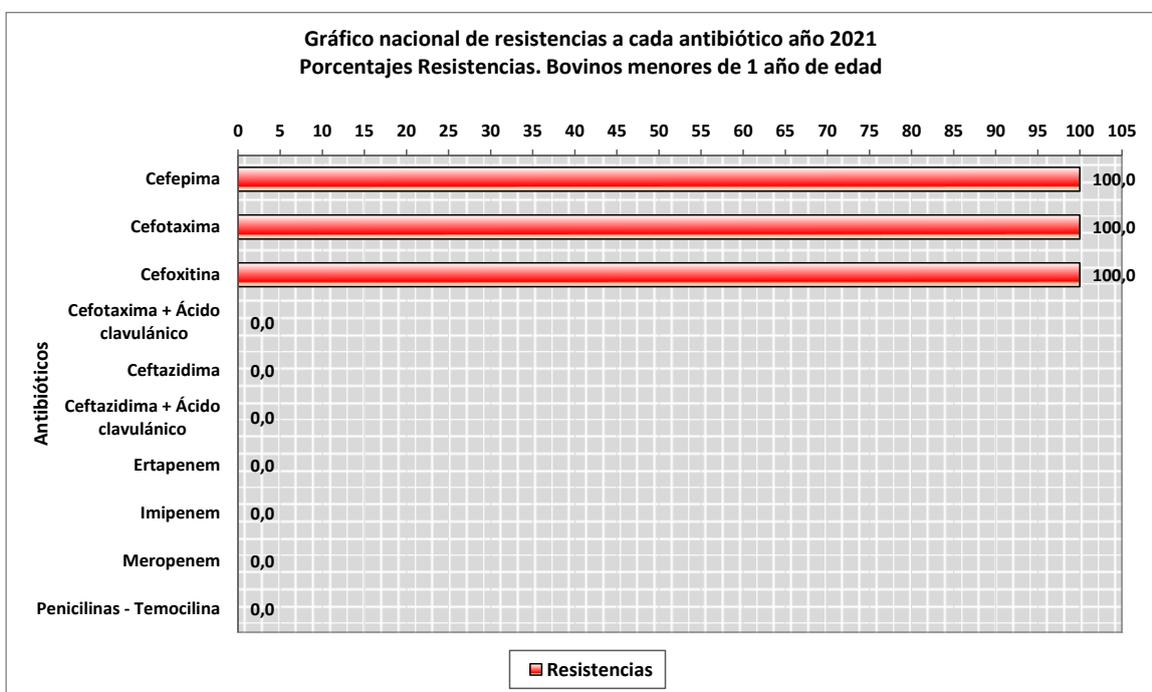


GRÁFICO 3. PANEL 2 de antibióticos

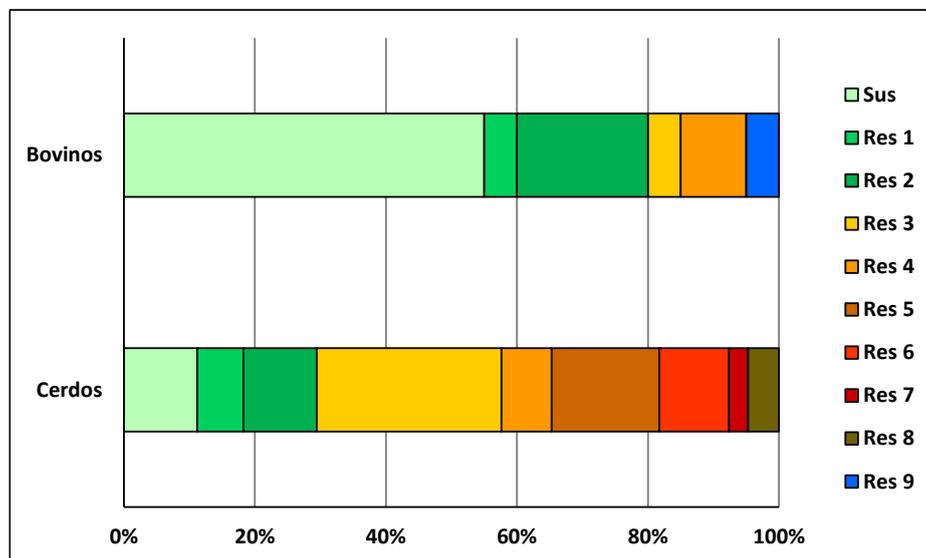


*1 aislado de *Salmonella* spp sometido al segundo panel



Multirresistencias cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año

Gráfico 4. Multirresistencia detectada en los aislados de *Salmonella* spp. en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 9**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 9.

Principales hallazgos encontrados en *Salmonella enterica*

En los aislados de *Salmonella enterica* procedentes de **cerdos de engorde** (215), se seleccionaron al azar un total de 170 para ser sometidos a los análisis de sensibilidad a los antimicrobianos. Se detectó la presencia de resistencia frente a 10 antimicrobianos: ácido nalidíxico, amicacina, ampicilina, ciprofloxacina, cloranfenicol, gentamicina, sulfametoxazol, tetraciclina, tigeciclina y trimetoprim.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la tetraciclina, con un 75,3%. Le siguen la ampicilina con un 72,9% y el sulfametoxazol con un 71,8%. Estos tres antimicrobianos fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior llevado a cabo en el año 2019. Ese año se analizaron un total de 169 aislados de *Salmonella enterica*. De ellos, el 72,8%, el 62,7% y el 61,5% presentó resistencia frente a la tetraciclina, la ampicilina y el sulfametoxazol, respectivamente.

Estos datos de España, de 2021, muestran una tendencia similar a los encontrados en el conjunto de la UE en 2019. La tetraciclina, la ampicilina y el sulfametoxazol fueron los antimicrobianos que mayores porcentajes de resistencia presentaron, con un 46,0%, 40,4% y 43,2%, respectivamente.

En el año 2021 ninguno de los aislados presentó coresistencia ciprofloxacina/cefotaxima, igualando el dato del 2019.

120 de los aislados (70,6%) presentaron multirresistencia, porcentaje superior al 67,1% detectado en 2019. El 11,2% de los aislados fueron susceptibles a todos los antimicrobianos analizados, siendo inferior al dato obtenido en 2019, 18,2%.

Los serotipos con mayor número de aislados resistentes fueron *S. Typhimurium* monofásica (81 aislados) y *S. Rissen* (34 aislados). En ambos casos el número de multirresistencias fue elevado, 68 aislados de *S. Typhimurium* monofásica y 24 aislados de *S. Rissen*.



En los aislados de *Salmonella enterica* procedentes de **bovinos menores de 1 año** (20) se detectó la presencia de resistencia frente a once antimicrobianos: ácido nalidíxico, ampicilina, cefotaxima, ciprofloxacina, cloranfenicol, colistina, gentamicina, sulfametoxazol, tetraciclina, tigeciclina y trimetoprim.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente al sulfametoxazol, con un 30,0%. Le siguen la tetraciclina con un 25,0% y el trimetoprim con un 20,0%. Comparando estos datos con los obtenidos en el anterior muestreo del año 2019, se observa un aumento generalizado en los porcentajes de resistencia. En concreto destaca el aumento en el porcentaje de la resistencia frente al trimetoprim (2,8% en 2019; 20% en 2021), al sulfametoxazol (16,7% en 2019; 30,0% en 2021) y la tigeciclina (0% en 2019; 10,0% en 2021).

Sólo disminuyeron los porcentajes de la ampicilina (11,1% en 2019; 10,0% en 2021) y la tetraciclina (33,3% en 2019; 25,0% en 2021).

Estos datos de España, de 2021, son semejantes a los obtenidos en el conjunto de la UE en 2019. Ese año, la tetraciclina, la ampicilina y el sulfametoxazol fueron los antimicrobianos que mayores porcentajes de resistencia presentaron, con un 45,3%, 32,8 % y 31,3%, respectivamente.

Uno de los aislados presentó corresponsencia ciprofloxacina/cefotaxima, un 5% frente al 0% del año 2019.

4 de los aislados presentaron multiresistencia, lo que supone un porcentaje del 20,0%, similar a lo obtenido en 2019 (19,4%). El 55,0% de los aislados fue sensible a todos los antimicrobianos analizados. En el muestreo anterior de 2019, este porcentaje fue también muy similar, un 55,6%.

Los serotipos con mayor número de aislados resistentes fueron *S. Meleagridis* (4 aislados), *S. Bredeney* (3 aislados) y *S. Enteritidis* (3 aislados).



3.3.2.- *Campylobacter jejuni*

Para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos de *Campylobacter jejuni* en los **bovinos menores de 1 año**, se analizaron un total de 138 aislados.

En el caso de los **cerdos de engorde**, no se llevaron a cabo las pruebas de sensibilidad en los 5 aislados de *C. jejuni* detectados al no ser una cifra significativa.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 12. Resistencia a antimicrobianos en *Campylobacter jejuni*

| Cloranfenicol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | ≤2 | 130 | 100 |
| | | 4 | 8 | |
| | | Total | 138 | |

| Ciprofloxacina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | ≤0,125 | 51 | 39,1 |
| | | 0,25 | 3 | |
| | | 2 | 1 | 60,9 |
| | | 4 | 7 | |
| | | 8 | 58 | |
| | | 16 | 14 | |
| | | 32 | 3 | |
| | | >32 | 1 | |
| Total | | 138 | | |

| Ertapenem | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | ≤0,125 | 124 | 99,3 |
| | | 0,25 | 12 | |
| | | 0,5 | 1 | |
| | | >4 | 1 | 0,7 |
| | | Total | 138 | |



| Eritromicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤1 | 134 | 100 |
| | | 4 | 4 | |
| | | Total | 138 | |

| Gentamicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | ≤0,25 | 116 | 100 |
| | | 0,5 | 22 | |
| | | Total | 138 | |

| Tetraciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 1 | ≤0,5 | 48 | 35,5 |
| | | 1 | 1 | |
| | | 16 | 3 | 64,5 |
| | | 32 | 7 | |
| | | 64 | 45 | |
| | | >64 | 34 | |
| | | Total | 128 | |

Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

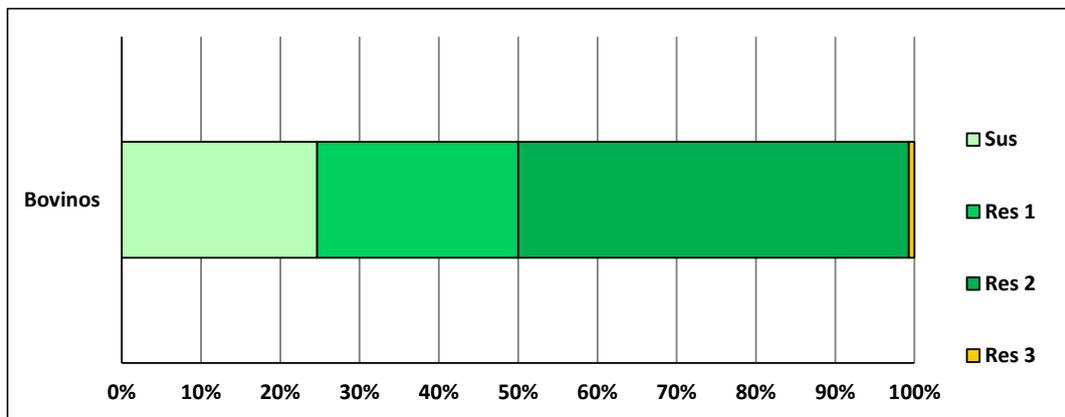
Tabla 13 y Gráfico 5. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *Campylobacter jejuni* en bovinos menores de 1 año.

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|----------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Tetraciclina | 138 | 89 | 64,5 |
| Ciprofloxacina | 138 | 84 | 60,9 |
| Ertapenem | 138 | 1 | 0,7 |
| Cloranfenicol | 138 | 0 | 0,0 |
| Eritromicina | 138 | 0 | 0,0 |
| Gentamicina | 138 | 0 | 0,0 |



Multirresistencias en bovinos menores de 1 año

Gráfico 6. Multirresistencia detectada en los aislados de *Campylobacter jejuni* en bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 3**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 3.



Principales hallazgos encontrados en *Campylobacter jejuni*

En los cinco aislados de *Campylobacter jejuni* procedentes de **cerdos de engorde** no se realizaron las pruebas de sensibilidad antimicrobiana.

En los aislados de *C. jejuni* procedentes de **bovinos menores de 1 año** (138) se detectó la presencia de resistencia frente tres antimicrobianos: ciprofloxacina, ertapenem y tetraciclina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la tetraciclina, con un 64,5%. Le sigue la ciprofloxacina con un 60,9%. Estos dos antimicrobianos fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior, llevado a cabo en el año 2019. Ese año se detectaron un total de 147 aislados de *Campylobacter jejuni*. De ellos, un 72,1% presentó resistencia frente a la ciprofloxacina y el 72,8% frente a la tetraciclina.

Estos datos de España, de 2021, muestran una tendencia similar a los encontrados en el conjunto de la UE en 2019. La tetraciclina, la ciprofloxacina y el ácido nalidíxico fueron los antimicrobianos que mayores porcentajes de resistencia presentaron, con un 65,3%, 56,8% y 56,0%, respectivamente.

Ninguno de los aislados presentó corresponsencia ciprofloxacina/eritromicina, igualando el dato de 2019.

El 0,7% de los aislados (1) presentó multiresistencia, porcentaje muy inferior al 57,1% detectado en 2019. El número máximo de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 3.

El 24,6% de los aislados fueron susceptibles a todos los antimicrobianos analizados, frente al 10,9% detectado en 2019.



3.3.3.- *Campylobacter coli*

De los 201 aislados confirmados de *Campylobacter coli* procedentes de **cerdos de engorde**, se seleccionaron al azar, de acuerdo con lo establecido en la Decisión 2020/1729/UE, 170 cepas para llevar a cabo los análisis de sensibilidad a los antimicrobianos.

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, 21 aislados de *C. coli* identificados, se sometieron al análisis de sensibilidad frente a los antimicrobianos.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 14. Resistencia a antimicrobianos en *Campylobacter coli*

| Tetraciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,5$ | 16 | 9,4 |
| | | 4 | 2 | 90,6 |
| | | 8 | 3 | |
| | | 16 | 3 | |
| | | 32 | 5 | |
| | | 64 | 30 | |
| | | >64 | 111 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,5$ | 1 | 4,8 |
| | | 32 | 2 | 95,2 |
| | | 64 | 5 | |
| | | >64 | 13 | |
| | | Total | | 21 |



| Ciprofloxacina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,125$ | 15 | 9,4 |
| | | 0,25 | 1 | |
| | | 1 | 1 | 90,6 |
| | | 2 | 1 | |
| | | 4 | 8 | |
| | | 8 | 52 | |
| | | 16 | 60 | |
| | | 32 | 28 | |
| | | >32 | 4 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | $\leq 0,125$ | 3 | 14,3 |
| | | 4 | 1 | 85,7 |
| | | 8 | 11 | |
| | | 16 | 4 | |
| | | 32 | 2 | |
| | | Total | 21 | |

| Gentamicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,25$ | 22 | 96,5 |
| | | 0,5 | 100 | |
| | | 1 | 42 | |
| | | 16 | 6 | 3,5 |
| | | | Total | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,25$ | 5 | 90,5 |
| | | 0,5 | 12 | |
| | | 1 | 2 | |
| | | 16 | 2 | 9,5 |
| | | | Total | 21 |



| Eritromicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤ 1 | 82 | 56,5 |
| | | 2 | 8 | |
| | | 4 | 5 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | 16 | 2 | 43,5 |
| | | 32 | 1 | |
| | | 64 | 2 | |
| | | 128 | 7 | |
| | | 256 | 12 | |
| | | 512 | 30 | |
| >512 | 20 | | | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤ 1 | 15 | 76,2 |
| | | 2 | 1 | |
| | | 256 | 2 | 23,8 |
| | | 512 | 3 | |
| | | Total | 21 | |

| Cloranfenicol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 16 | ≤ 2 | 97 | 100 |
| | | 4 | 64 | |
| | | 8 | 7 | |
| | | 16 | 2 | |
| | | | Total | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | ≤ 2 | 13 | 100 |
| | | 4 | 8 | |
| | | | Total | 21 |

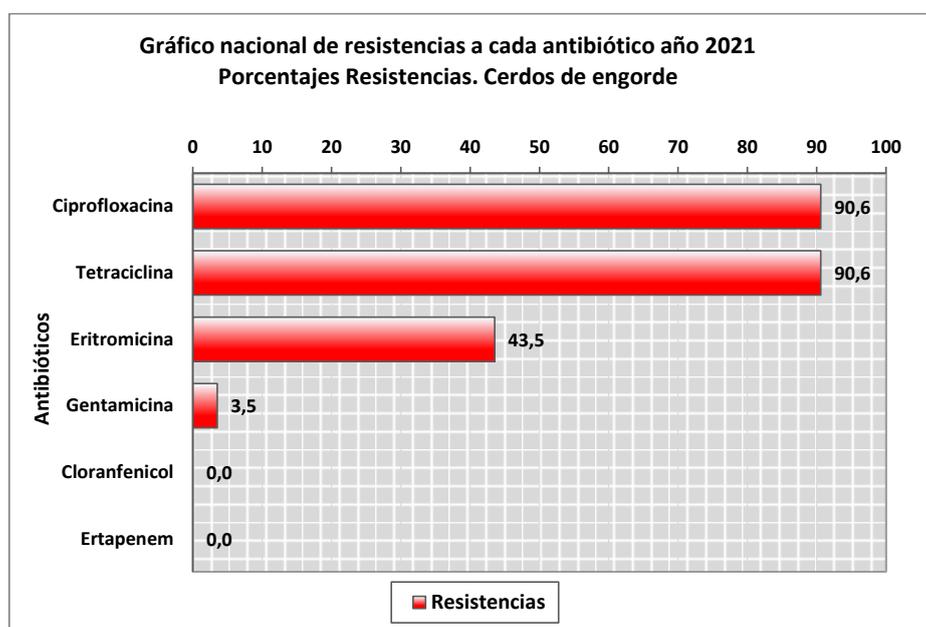


| Ertapenem | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|-----|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,125$ | 115 | 100 | |
| | | 0,25 | 45 | | |
| | | 0,5 | 10 | | |
| | | Total | 170 | | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | $\leq 0,125$ | 10 | 90,5 | |
| | | 0,25 | 5 | | |
| | | 0,5 | 4 | | |
| | | 1 | 2 | | 9,5 |
| | | Total | 21 | | |

Cerdos de engorde. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tabla 15 y Gráfico 7. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *C. coli* en cerdos de engorde.

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|----------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ciprofloxacina | 170 | 154 | 90,6 |
| Tetraciclina | 170 | 154 | 90,6 |
| Eritromicina | 170 | 74 | 43,5 |
| Gentamicina | 170 | 6 | 3,5 |
| Cloranfenicol | 170 | 0 | 0,0 |
| Ertapenem | 170 | 0 | 0,0 |

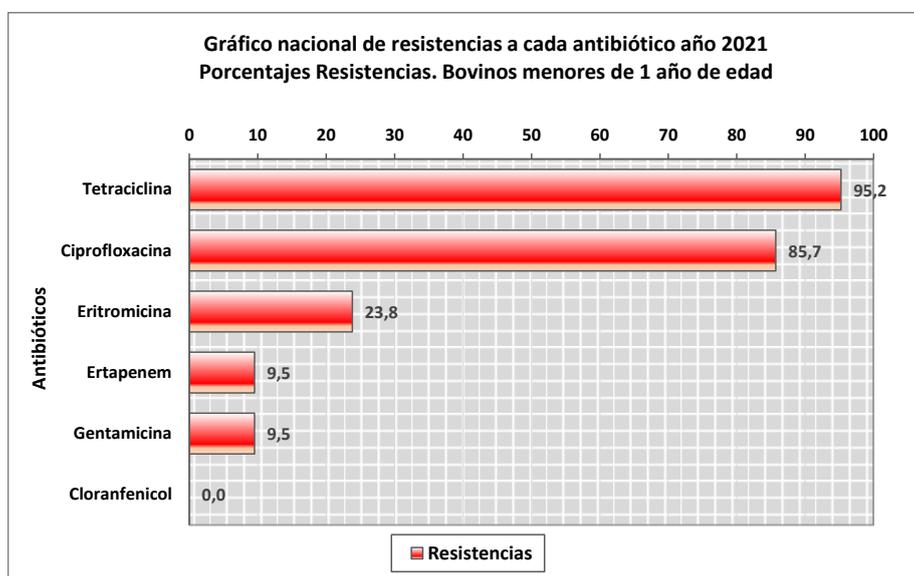




Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

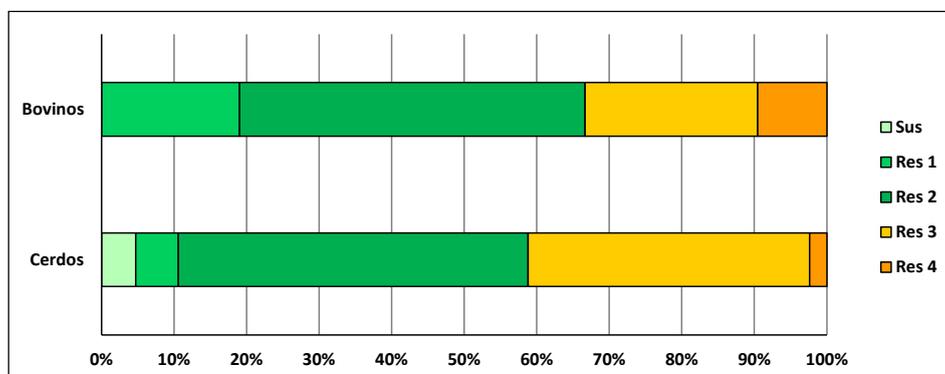
Tabla 16 y Gráfico 8. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *C. coli* en bovinos menores de 1 año.

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|----------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Tetraciclina | 21 | 20 | 95,2 |
| Ciprofloxacina | 21 | 18 | 85,7 |
| Eritromicina | 21 | 5 | 23,8 |
| Ertapenem | 21 | 2 | 9,5 |
| Gentamicina | 21 | 2 | 9,5 |
| Cloranfenicol | 21 | 0 | 0,0 |



Multiresistencias cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año

Gráfico 9. Multiresistencia detectada en los aislados de *Campylobacter coli* en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 4**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 4.



Principales hallazgos encontrados en *Campylobacter coli*

En los aislados de *Campylobacter coli* procedentes de **cerdos de engorde** (170) se detectó la presencia de resistencia frente a cuatro antimicrobianos analizados: ciprofloxacina, eritromicina, gentamicina y tetraciclina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la ciprofloxacina y la tetraciclina, con un 90,6% ambos. Les sigue la eritromicina con un 43,5%. Los dos primeros fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior, llevado a cabo en el año 2019. Ese año se analizaron un total de 119 aislados de *C. coli*. De ellos, el 97,5% presentó resistencia frente a la tetraciclina y un 95,8% frente a la ciprofloxacina.

Estos datos de España, de 2021, muestran una tendencia similar a los encontrados en el conjunto de la UE en 2019. La tetraciclina con un 62,8% y la ciprofloxacina con un 52,4%, fueron los antimicrobianos que mayores porcentajes de resistencia presentaron.

71 de los aislados (41,8%) presentaron corresponsencia ciprofloxacino/eritromicina. En 2019 este porcentaje fue del 47,9%.

El 41,2% de los aislados (70) presentaron multiresistencia, siendo cuatro el máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente. Este porcentaje supone una elevada disminución con respecto al 95,8% de aislados multiresistentes detectado en 2019.

En 2021 ocho de los aislados (4,7%) fueron sensibles a todos los antimicrobianos analizados. En 2019 el porcentaje fue un 0%.

En los aislados de *Campylobacter coli* procedentes de **bovinos menores de 1 año** (21) se detectó la presencia de resistencia frente a cinco antimicrobianos analizados: ciprofloxacina, eritromicina, ertapenem, gentamicina y tetraciclina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la tetraciclina, con un 95,2%. Le siguen la ciprofloxacina, y la eritromicina con un 85,7% y 23,8%, respectivamente.

5 de los aislados (23,8%) presentaron corresponsencia ciprofloxacino/eritromicina.

El 33,3% de los aislados (7) presentaron multiresistencia, siendo cuatro el máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente.

Ninguno de los aislados fue sensible a todos los antimicrobianos analizados.



3.3.4.- *Escherichia coli* indicadores

Para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos de *Escherichia coli* indicadores en los **cerdos de engorde**, se analizaron un total de 170 aislados seleccionados entre los 423 identificados.

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, de los 413 aislados identificados, también se sometieron al análisis de sensibilidad frente a los antimicrobianos un total de 170.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 17. Resistencia a antimicrobianos en *Escherichia coli* indicadores

PANEL 1

| Amicacina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤4 | 160 | 100 |
| | | 8 | 10 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤4 | 167 | 100 |
| | | 8 | 4 | |
| | | Total | 170 | |

| Ampicilina | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde | 8 | 2 | 16 | 16,5 | |
| | | 4 | 11 | | |
| | | 8 | 1 | | |
| | | 32 | 2 | | 83,5 |
| | | >32 | 140 | | |
| Total | | | 170 | | |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤1 | 11 | 87,1 | |
| | | 2 | 51 | | |
| | | 4 | 79 | | |
| | | 8 | 7 | | |
| | | 32 | 1 | | 12,9 |
| | | >32 | 21 | | |
| Total | | | 170 | | |



| Azitromicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 16 | ≤ 2 | 14 | 95,3 |
| | | 4 | 66 | |
| | | 8 | 74 | |
| | | 16 | 8 | |
| | | 64 | 3 | 4,7 |
| | | >64 | 5 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | ≤ 2 | 11 | 100 |
| | | 4 | 61 | |
| | | 8 | 97 | |
| | | 16 | 1 | |
| | | Total | 170 | |

| Cefotaxima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,25 | $\leq 0,25$ | 168 | 98,8 |
| | | >4 | 2 | 1,2 |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,25 | $\leq 0,25$ | 170 | 100 |
| | | Total | 170 | |

| Ceftazidima | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,25$ | 160 | 98,8 |
| | | 0,5 | 8 | |
| | | 2 | 1 | 1,2 |
| | | 4 | 1 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | $\leq 0,25$ | 164 | 100 |
| | | 0,5 | 6 | |
| | | Total | 170 | |



| Cloranfenicol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 16 | ≤ 8 | 97 | 58,8 |
| | | 16 | 3 | |
| | | 32 | 7 | 41,2 |
| | | 64 | 9 | |
| | | >64 | 54 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 16 | ≤ 8 | 142 | 84,7 |
| | | 16 | 2 | |
| | | 32 | 1 | 15,3 |
| | | 64 | 5 | |
| | | >64 | 20 | |
| | | Total | | 170 |

| Ciprofloxacina | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|--------------|-----|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde | 0,064 | $\leq 0,015$ | 74 | 49,4 | |
| | | 0,03 | 9 | | |
| | | 0,064 | 1 | | |
| | | 0,125 | 10 | 50,6 | |
| | | 0,25 | 39 | | |
| | | 0,5 | 17 | | |
| | | 1 | 1 | | |
| | | 2 | 2 | | |
| | | 4 | 2 | | |
| | | 8 | 7 | | |
| | | >8 | 8 | | |
| | | Total | | 170 | |
| | | Bovinos menores de 1 año | 0,064 | $\leq 0,015$ | 148 |
| 0,03 | 18 | | | | |
| 0,25 | 1 | | | 2,4 | |
| 0,5 | 2 | | | | |
| >8 | 1 | | | | |
| Total | | | | 170 | |



| Colistina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | ≤ 1 | 162 | 100 |
| | | 2 | 8 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | ≤ 1 | 167 | 100 |
| | | 2 | 3 | |
| | | Total | 170 | |

| Gentamicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,5$ | 92 | 95,3 |
| | | 1 | 65 | |
| | | 2 | 5 | |
| | | 4 | 1 | 4,7 |
| | | 16 | 1 | |
| | | >16 | 6 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,5$ | 85 | 97,1 |
| | | 1 | 73 | |
| | | 2 | 7 | |
| | | >16 | 5 | 2,9 |
| | | Total | 170 | |

| Meropenem | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,125 | $\leq 0,03$ | 170 | 100 |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,125 | $\leq 0,03$ | 169 | 100 |
| | | 0,125 | 1 | |
| | | Total | 170 | |



| Ácido Nalídíxico | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤ 4 | 105 | 72,9 |
| | | 8 | 19 | |
| | | 16 | 12 | 27,1 |
| | | 64 | 2 | |
| | | >64 | 32 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤ 4 | 165 | 97,6 |
| | | 8 | 1 | |
| | | 16 | 1 | 2,4 |
| | | >64 | 3 | |
| | | Total | | 170 |

| Sulfametoxazol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 64 | ≤ 8 | 47 | 41,2 |
| | | 16 | 18 | |
| | | 32 | 5 | |
| | | 512 | 1 | 58,8 |
| | | >512 | 99 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 64 | ≤ 8 | 92 | 74,7 |
| | | 16 | 29 | |
| | | 32 | 6 | |
| | | 512 | 1 | 25,3 |
| | | >512 | 42 | |
| | | Total | | 170 |



| Tetraciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | ≤ 2 | 31 | 21,2 |
| | | 4 | 1 | |
| | | 8 | 4 | |
| | | 16 | 1 | 78,8 |
| | | 32 | 5 | |
| | | >32 | 128 | |
| | | Total | | 170 |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | ≤ 2 | 108 | 68,2 |
| | | 4 | 7 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | 16 | 5 | 31,8 |
| | | 32 | 3 | |
| | | >32 | 46 | |
| | | Total | | 170 |

| Tigeciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,25$ | 154 | 100 |
| | | 0,5 | 16 | |
| | | Total | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | $\leq 0,25$ | 146 | 100 |
| | | 0,5 | 24 | |
| | | Total | 1701 | |



| Trimetoprim | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde | 2 | ≤0,25 | 45 | 40,0 | |
| | | 0,5 | 21 | | |
| | | 1 | 1 | | |
| | | 2 | 1 | | |
| | | 8 | 1 | 60,0 | |
| | | >16 | 101 | | |
| | | Total | | 170 | |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | ≤0,25 | 102 | 92,4 | |
| | | 0,5 | 51 | | |
| | | 1 | 3 | | |
| | | 2 | 1 | | |
| | | >16 | 13 | 7,6 | |
| | | Total | | 170 | |

PANEL 2

| Cefepima | | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,125 | 4 | 1 | 100 |
| | | >32 | 1 | |
| | | Total | 2 | |

| Cefotaxima | | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,25 | 64 | 1 | 100 |
| | | >64 | 1 | |
| | | Total | 2 | |

| Cefotaxima + Ácido clavulánico | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,25 | ≤0,06 | 1 | 100 |
| | | 0,125 | 1 | |
| | | Total | 2 | |



| Cefoxitina | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | 2 | 1 | 100 |
| | | 4 | 1 | |
| | | Total | 2 | |

| Ceftazidima | | | | |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | 2 | 1 | 100 |
| | | 4 | 1 | |
| | | Total | 2 | |

| Ceftazidima + Ácido clavulánico | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,125$ | 1 | 100 |
| | | 0,25 | 1 | |
| | | Total | 2 | |

| Ertapenem | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,064 | $\leq 0,015$ | 2 | 100 |
| | | Total | 2 | |

| Imipenem | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | 0,25 | 2 | 100 |
| | | Total | 2 | |

| Meropenem | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,125 | $\leq 0,03$ | 2 | 100 |
| | | Total | 2 | |



| Penicilinas/ Temocilina | | | | |
|-------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 16 | 8 | 1 | 100 |
| | | 16 | 1 | |
| | | Total | 2 | |

Cerdos de engorde. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tablas 18 y 19. Gráficos 10 y 11. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. coli* indicadores en cerdos de engorde.

TABLA 18. PANEL 1 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ampicilina | 170 | 142 | 83,5 |
| Tetraciclina | 170 | 134 | 78,8 |
| Trimetoprim | 170 | 102 | 60,0 |
| Sulfametoxazol | 170 | 100 | 58,8 |
| Ciprofloxacina | 170 | 86 | 50,6 |
| Cloranfenicol | 170 | 70 | 41,2 |
| Ácido nalidíxico | 170 | 46 | 27,1 |
| Azitromicina | 170 | 8 | 4,7 |
| Gentamicina | 170 | 8 | 4,7 |
| Cefotaxima | 170 | 2 | 1,2 |
| Ceftazidima | 170 | 2 | 1,2 |
| Amicacina | 170 | 0 | 0,0 |
| Colistina | 170 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 170 | 0 | 0,0 |
| Tigeciclina | 170 | 0 | 0,0 |

TABLA 19. PANEL 2 de antibióticos

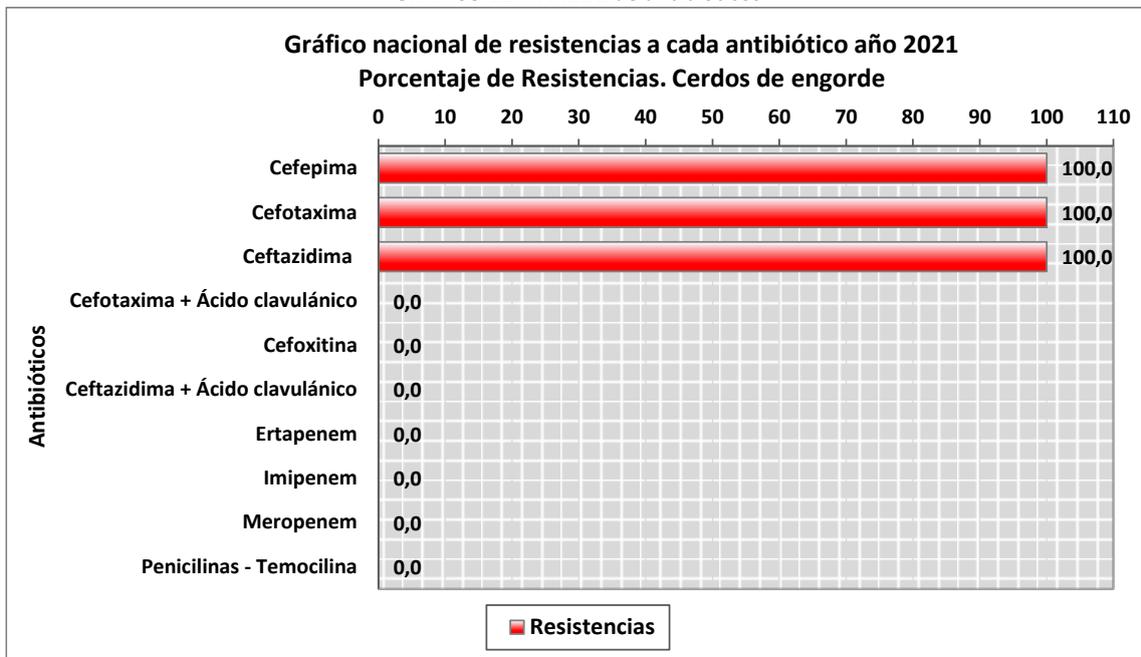
| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cefepima | 2 | 2 | 100,0 |
| Cefotaxima | 2 | 2 | 100,0 |
| Ceftazidima | 2 | 2 | 100,0 |
| Cefotaxima + Ácido clavulánico | 2 | 0 | 0,0 |
| Cefoxitina | 2 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima + Ácido clavulánico | 2 | 0 | 0,0 |
| Ertapenem | 2 | 0 | 0,0 |
| Imipenem | 2 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 2 | 0 | 0,0 |
| Penicilinas - Temocilina | 2 | 0 | 0,0 |



GRÁFICO 10. PANEL 1 de antibióticos



GRÁFICO 11. PANEL 2 de antibióticos



*2 aislados sometidos al segundo panel.



Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tabla 20 y Gráfico 12. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. coli* indicadores en bovinos menores de 1 año.

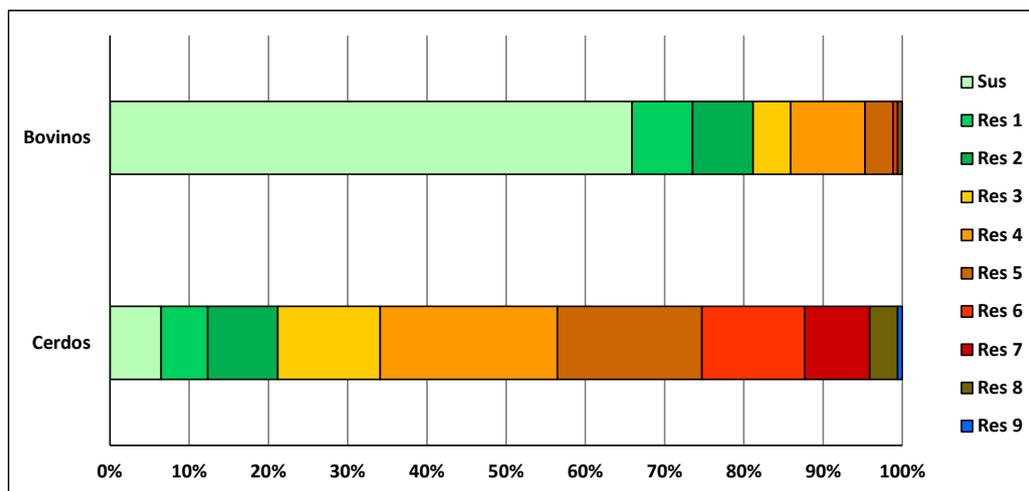
| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Tetraciclina | 170 | 54 | 31,8 |
| Sulfametoxazol | 170 | 43 | 25,3 |
| Cloranfenicol | 170 | 26 | 15,3 |
| Ampicilina | 170 | 22 | 12,9 |
| Trimetoprim | 170 | 13 | 7,6 |
| Gentamicina | 170 | 5 | 2,9 |
| Ácido nalidíxico | 170 | 4 | 2,4 |
| Ciprofloxacina | 170 | 4 | 2,4 |
| Amicacina | 170 | 0 | 0,0 |
| Azitromicina | 170 | 0 | 0,0 |
| Cefotaxima | 170 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima | 170 | 0 | 0,0 |
| Colistina | 170 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 170 | 0 | 0,0 |
| Tigeciclina | 170 | 0 | 0,0 |





Multirresistencias en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año

Gráfico 13. Multirresistencia detectada en los aislados de *E. coli* indicadores cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 9**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 9.

Principales hallazgos encontrados en *E. coli* indicadores

En los aislados de *Escherichia coli* indicadores procedentes **cerdos de engorde** (170) se detectó la presencia de resistencia frente a once antimicrobianos: ácido nalidíxico, ampicilina, azitromicina, cefotaxima, ceftazidima, ciprofloxacina, cloranfenicol, gentamicina, sulfametoxazol, tetraciclina y trimetoprim.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la ampicilina, con un 83,5%. Le siguen la tetraciclina con un 78,8% y el trimetoprim con un 60,0%. Estos tres antimicrobianos, junto con el sulfametoxazol, fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior, llevado a cabo en el año 2019. Ese año se analizaron 170 aislados de *E. coli* indicadores. De ellos, el 77,6% presentó resistencia frente a la tetraciclina, el 74,7% frente a la ampicilina, el 65,9% frente al sulfametoxazol y el 63,5% frente al trimetoprim.

Estos datos de España, de 2021, muestran una tendencia similar a los encontrados en el conjunto de la UE en 2019. La tetraciclina, el sulfametoxazol y la ampicilina fueron los antimicrobianos que mayores porcentajes de resistencia presentaron, con un 49,4%, 41,1% y 40,5%, respectivamente.

2 de los aislados (1,2%) presentaron corresponsencia ciprofloxacina/cefotaxima. Porcentaje muy similar al 1,8% detectado en 2019.

134 de los aislados (78,8%) presentaron multirresistencia, porcentaje superior al 77,1% detectado en 2019. El máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 9.

El 6,5% de los aislados fueron susceptibles a todos los antimicrobianos analizados, cifra superior a la detectada en 2019, un 5,3%.



En los aislados de *Escherichia coli* indicadores procedentes de **bovinos menores de 1 año** (170) se detectó la presencia de resistencia frente a ocho antimicrobianos: ácido nalidíxico, ampicilina, ciprofloxacina, cloranfenicol, gentamicina, sulfametoxazol, tetraciclina y trimetoprim.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la tetraciclina, con un 31,8%. Le siguen el sulfametoxazol con un 25,3% y el cloranfenicol con un 15,3%. Los dos primeros fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior, llevado a cabo en el año 2019. Ese año se analizaron un total de 170 aislados de *E. coli* indicadores. De ellos, el 51,8% presentó resistencia frente a la tetraciclina y el 41,8% frente al sulfametoxazol.

Estos datos de España, de 2021, muestran una tendencia similar a los encontrados en el conjunto de la UE en 2019. La tetraciclina y el sulfametoxazol fueron los antimicrobianos que mayores porcentajes de resistencia presentaron, con un 45,0% y 34,6%, respectivamente.

Ninguno de los aislados presentó corresistencia ciprofloxacina/cefotaxima, frente al porcentaje del 0,6% detectado en 2019.

32 de los aislados (18,8%) presentaron multirresistencia, porcentaje muy inferior al 31,8% detectado en 2019. El máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 8.

El 65,9% de los aislados fueron susceptibles a todos los antimicrobianos analizados, siendo superior a la cifra obtenida en 2019, un 44,1%.



3.3.5.- Vigilancia específica de *Escherichia coli* productores de enzimas BLEEs/AmpC/carbapenemasas

De los 331 aislados confirmados de *E. coli* resistentes a las cefalosporinas de tercera generación procedentes de **cerdos de engorde**, 327 fueron sometidos a los análisis de sensibilidad a los antimicrobianos.

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, de los 186 aislados identificados resistentes a las cefalosporinas de tercera generación, 181 se sometieron al análisis de sensibilidad frente a los antimicrobianos. Asimismo, los 2 aislados resistentes al carbapenem fueron sometidos a dichos análisis.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 21. Resistencia a antimicrobianos en *Escherichia coli* posibles productores BLEEs/AmpC/carbapenemasas

PANEL 1

| Amicacina | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 8 | ≤4 | 295 | 100 | |
| | | 8 | 32 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 8 | ≤4 | 173 | 100 | |
| | | 8 | 8 | | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 8 | ≤4 | 2 | 100 | |
| | | Total | 2 | | |

| Ampicilina | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 8 | 32 | 1 | 100 | |
| | | >32 | 326 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 8 | >32 | 181 | 100 | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 8 | >32 | 2 | 100 | |
| | | Total | 2 | | |



| Azitromicina | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Espece | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 16 | ≤2 | 6 | 79,8 | |
| | | 4 | 90 | | |
| | | 8 | 145 | | |
| | | 16 | 20 | | |
| | | 32 | 13 | 20,2 | |
| | | 64 | 11 | | |
| | | >64 | 42 | | |
| | | Total | | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 16 | ≤2 | 1 | 89,0 | |
| | | 4 | 61 | | |
| | | 8 | 91 | | |
| | | 16 | 8 | | |
| | | 32 | 8 | 11,0 | |
| | | 64 | 4 | | |
| | | >64 | 8 | | |
| Total | | 181 | | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 16 | 4 | 1 | 100 | |
| | | 8 | 1 | | |
| | | Total | 2 | | |



| Cefotaxima | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,25 | 2 | 7 | 100 |
| | | 4 | 10 | |
| | | >4 | 310 | |
| | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,25 | 2 | 1 | 100 |
| | | 4 | 2 | |
| | | >4 | 178 | |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,25 | 2 | 2 | 100 |
| Total | | | 2 | |

| Ceftazidima | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,5 | 0,5 | 7 | 2,1 |
| | | 1 | 33 | 97,9 |
| | | 2 | 55 | |
| | | 4 | 35 | |
| | | 8 | 49 | |
| | | >8 | 148 | |
| Total | | | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,5 | ≤0,25 | 1 | 8,8 |
| | | 0,5 | 15 | |
| | | 1 | 54 | 91,2 |
| | | 2 | 22 | |
| | | 4 | 14 | |
| | | 8 | 26 | |
| >8 | 49 | | | |
| Total | | | 181 | |



| Ceftazidima | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,5 | 0,5 | 2 | 100 |
| Total | | | 2 | |

| Cloranfenicol | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 16 | ≤8 | 127 | 45,6 |
| | | 16 | 22 | |
| | | 32 | 7 | 54,4 |
| | | 64 | 22 | |
| | | >64 | 149 | |
| | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 16 | ≤8 | 32 | 17,7 |
| | | 32 | 1 | 82,3 |
| | | 64 | 3 | |
| | | >64 | 145 | |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 16 | ≤8 | 1 | 50,0 |
| | | >64 | 1 | 50,0 |
| | | Total | 2 | |



| Ciprofloxacina | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,064 | ≤0,015 | 56 | 19,3 | |
| | | 0,03 | 7 | | |
| | | 0,125 | 9 | 80,7 | |
| | | 0,25 | 76 | | |
| | | 0,5 | 37 | | |
| | | 1 | 15 | | |
| | | 2 | 8 | | |
| | | 4 | 9 | | |
| | | 8 | 22 | | |
| | | >8 | 88 | | |
| Total | | | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,064 | ≤0,015 | 44 | 25,4 | |
| | | 0,03 | 2 | | |
| | | 0,125 | 7 | 74,6 | |
| | | 0,25 | 55 | | |
| | | 0,5 | 19 | | |
| | | 1 | 1 | | |
| | | 2 | 3 | | |
| | | 4 | 1 | | |
| | | 8 | 4 | | |
| | | >8 | 45 | | |
| Total | | | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,064 | >8 | 2 | 100 | |
| Total | | | | | |



| Colistina | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 2 | ≤ 1 | 319 | 99,7 | |
| | | 2 | 7 | | |
| | | 4 | 1 | 0,3 | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 2 | ≤ 1 | 178 | 100 | |
| | | 2 | 3 | | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 2 | ≤ 1 | 1 | 100 | |
| | | 2 | 1 | | |
| | | Total | 2 | | |

| Gentamicina | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 2 | $\leq 0,5$ | 86 | 77,4 | |
| | | 1 | 121 | | |
| | | 2 | 46 | | |
| | | 4 | 4 | 22,6 | |
| | | 8 | 3 | | |
| | | 16 | 16 | | |
| | | >16 | 51 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 2 | $\leq 0,5$ | 50 | 70,2 | |
| | | 1 | 60 | | |
| | | 2 | 17 | | |
| | | 4 | 3 | 29,8 | |
| | | 8 | 6 | | |
| | | 16 | 18 | | |
| | | >16 | 27 | | |
| | | Total | 181 | | |



| Gentamicina | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 2 | ≤0,5 | 1 | 100 |
| | | 1 | 1 | |
| Total | | | 2 | |

| Meropenem | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,125 | ≤0,03 | 323 | 100 |
| | | 0,064 | 4 | |
| | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,125 | ≤0,03 | 181 | 100 |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,125 | 1 | 2 | 100 |
| Total | | | 2 | |

| Ácido nalidíxico | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 8 | ≤4 | 83 | 37,6 |
| | | 8 | 40 | |
| | | 16 | 18 | 62,4 |
| | | 32 | 3 | |
| | | 64 | 6 | |
| | | >64 | 177 | |
| | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 8 | ≤4 | 79 | 64,1 |
| | | 8 | 37 | |
| | | 16 | 10 | 35,9 |
| | | >64 | 55 | |
| | | Total | 181 | |



| Ácido nalidíxico | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 8 | >64 | 2 | 100 |
| Total | | | 2 | |

| Sulfametoxazol | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 64 | ≤8 | 53 | 28,4 |
| | | 16 | 37 | |
| | | 32 | 3 | |
| | | 512 | 2 | 71,6 |
| | | >512 | 232 | |
| Total | | | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 64 | ≤8 | 25 | 22,7 |
| | | 16 | 15 | |
| | | 32 | 1 | |
| | | >512 | 140 | 77,3 |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 64 | ≤8 | 1 | 50,0 |
| | | >512 | 1 | 50,0 |
| | | Total | 2 | |

| Tetraciclina | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 8 | ≤2 | 62 | 22,0 |
| | | 4 | 7 | |
| | | 8 | 3 | |
| | | 16 | 3 | 78,0 |
| | | 32 | 3 | |
| | | >32 | 249 | |
| | | Total | 327 | |



| Tetraciclina | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 8 | ≤ 2 | 16 | 9,9 |
| | | 4 | 1 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | 32 | 14 | 90,1 |
| | | >32 | 149 | |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 8 | >32 | 2 | 100 |
| | | Total | 2 | |

| Tigeciclina | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,5 | $\leq 0,25$ | 297 | 100 |
| | | 0,5 | 30 | |
| | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,5 | $\leq 0,25$ | 159 | 99,4 |
| | | 0,5 | 21 | |
| | | 1 | 1 | 0,6 |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,5 | $\leq 0,25$ | 2 | 100 |
| | | Total | 2 | |



| Trimetoprim | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 2 | $\leq 0,25$ | 61 | 31,5 |
| | | 0,5 | 41 | |
| | | 2 | 1 | |
| | | 16 | 3 | 68,5 |
| | | >16 | 221 | |
| | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 2 | $\leq 0,25$ | 29 | 28,2 |
| | | 0,5 | 19 | |
| | | 1 | 3 | |
| | | >16 | 130 | 71,8 |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 2 | $\leq 0,25$ | 1 | 50,0 |
| | | >16 | 1 | 50,0 |
| | | Total | 2 | |

PANEL 2

| Cefepima | | | | |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,125 | 0,125 | 4 | 1,2 |
| | | 0,25 | 20 | 98,8 |
| | | 0,5 | 26 | |
| | | 1 | 13 | |
| | | 2 | 30 | |
| | | 4 | 30 | |
| | | 8 | 43 | |
| | | 16 | 44 | |
| | | 32 | 42 | |
| | | >32 | 74 | |
| | | Total | 327 | |



| Cefepima | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,125 | 0,125 | 2 | 1,1 |
| | | 0,25 | 13 | 98,9 |
| | | 0,5 | 6 | |
| | | 1 | 7 | |
| | | 2 | 51 | |
| | | 4 | 19 | |
| | | 8 | 17 | |
| | | 16 | 23 | |
| | | 32 | 17 | |
| | | >32 | 26 | |
| | | Total | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,125 | 0,5 | 2 | 100 |
| | | Total | 2 | |

| Cefotaxima | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,25 | 2 | 7 | 100 |
| | | 4 | 11 | |
| | | 8 | 28 | |
| | | 16 | 41 | |
| | | 32 | 33 | |
| | | 64 | 52 | |
| | | >54 | 155 | |
| | | | Total | 327 |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,25 | 2 | 1 | 100 |
| | | 4 | 3 | |
| | | 8 | 12 | |
| | | 16 | 6 | |
| | | 32 | 19 | |
| | | 64 | 55 | |
| | | >64 | 85 | |
| | Total | 181 | | |



| Cefotaxima | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,25 | 2 | 2 | 100 |
| Total | | | 2 | |

| Cefotaxima + Ácido clavulánico | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,25 | ≤0,06 | 178 | 85,0 |
| | | 0,125 | 93 | |
| | | 0,25 | 7 | |
| | | 0,5 | 1 | |
| | | 1 | 5 | |
| | | 2 | 9 | |
| | | 4 | 5 | |
| | | 8 | 20 | |
| | | 16 | 7 | |
| | | 32 | 2 | |
| Total | | | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,25 | ≤0,06 | 116 | 84,5 |
| | | 0,125 | 37 | |
| | | 1 | 1 | |
| | | 2 | 4 | |
| | | 4 | 8 | |
| | | 8 | 12 | |
| | | 16 | 2 | |
| Total | | | 181 | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,25 | 1 | 1 | 100 |
| | | 2 | 1 | |
| | | Total | | |



| Cefoxitina | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | | 8 | 2 | 24 | 77,4 |
| | | | 4 | 118 | |
| | | | 8 | 111 | |
| | | | 16 | 31 | 22,6 |
| | | | 32 | 8 | |
| | | | 64 | 22 | |
| | | | >64 | 13 | |
| | | | Total | 327 | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | | 8 | 1 | 1 | 79,0 |
| | | | 2 | 15 | |
| | | | 4 | 78 | |
| | | | 8 | 49 | |
| | | | 16 | 9 | 21,0 |
| | | | 32 | 7 | |
| | | | 64 | 13 | |
| | | | >64 | 9 | |
| Total | 181 | | | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | | 8 | 8 | 1 | 50 |
| | | | 16 | 1 | 50 |
| | | | Total | 2 | |



| Ceftazidima | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,5 | 0,5 | 7 | 2,1 |
| | | 1 | 33 | 97,9 |
| | | 2 | 55 | |
| | | 4 | 35 | |
| | | 8 | 51 | |
| | | 16 | 59 | |
| | | 32 | 45 | |
| | | 64 | 30 | |
| | | 128 | 8 | |
| | | >128 | 4 | |
| | | Total | | 327 |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,5 | $\leq 0,25$ | 1 | 8,8 |
| | | 0,5 | 15 | |
| | | 1 | 54 | 91,2 |
| | | 2 | 22 | |
| | | 4 | 15 | |
| | | 8 | 24 | |
| | | 16 | 37 | |
| | | 32 | 9 | |
| | | 64 | 3 | |
| | | 128 | 1 | |
| | | Total | | 181 |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,5 | 0,5 | 2 | 100 |
| Total | | | 2 | |



| Ceftazidima + Ácido clavulánico | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,5 | $\leq 0,125$ | 63 | 84,4 | |
| | | 0,25 | 161 | | |
| | | 0,5 | 52 | | |
| | | 1 | 4 | 15,6 | |
| | | 2 | 4 | | |
| | | 4 | 12 | | |
| | | 8 | 10 | | |
| | | 16 | 15 | | |
| | | 32 | 4 | | |
| | | 64 | 2 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,5 | $\leq 0,125$ | 65 | 84,5 | |
| | | 0,25 | 66 | | |
| | | 0,5 | 22 | | |
| | | 4 | 7 | 15,5 | |
| | | 8 | 15 | | |
| | | 16 | 4 | | |
| | | 32 | 1 | | |
| | | 64 | 1 | | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,5 | 0,25 | 2 | 100 | |
| | | Total | 2 | | |



| Ertapenem | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,064 | ≤0,015 | 184 | 97,6 | |
| | | 0,03 | 95 | | |
| | | 0,064 | 40 | | |
| | | 0,125 | 6 | 2,4 | |
| | | 0,25 | 2 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,064 | ≤0,015 | 97 | 99,4 | |
| | | 0,03 | 69 | | |
| | | 0,064 | 14 | | |
| | | 0,125 | 1 | 0,6 | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,064 | >2 | 2 | 100 | |
| | | | Total | 2 | |

| Imipenem | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,5 | ≤0,125 | 68 | 100 | |
| | | 0,25 | 250 | | |
| | | 0,5 | 9 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,5 | ≤0,125 | 51 | 100 | |
| | | 0,25 | 125 | | |
| | | 0,5 | 5 | | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,5 | 2 | 1 | 100 | |
| | | | 8 | 1 | |
| | | | Total | 2 | |



| Meropenem | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 0,125 | $\leq 0,03$ | 323 | 100 | |
| | | 0,064 | 4 | | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 0,125 | $\leq 0,03$ | 181 | 100 | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 0,125 | 1 | 2 | 100 | |
| | | Total | 2 | | |

| Penicilinas – Temocilina | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|--|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje | |
| Cerdos de engorde (BLEEs) | 16 | 4 | 44 | 99,1 | |
| | | 8 | 191 | | |
| | | 16 | 89 | | |
| | | 32 | 3 | 0,9 | |
| | | Total | 327 | | |
| Bovinos menores de 1 año (BLEEs) | 16 | 1 | 1 | 100 | |
| | | 2 | 1 | | |
| | | 4 | 41 | | |
| | | 8 | 105 | | |
| | | 16 | 34 | | |
| | | Total | 181 | | |
| Cerdos de engorde (CARBA) | 16 | >128 | 2 | 100 | |
| | | Total | 2 | | |



Cerdos de engorde. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tablas 22 y 23. Gráficos 14 y 15. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. coli* resistentes a las cefalosporinas de tercera generación, en cerdos de engorde.

TABLA 22. PANEL 1 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ampicilina | 327 | 327 | 100,0 |
| Cefotaxima | 327 | 327 | 100,0 |
| Ceftazidima | 327 | 320 | 97,9 |
| Ciprofloxacina | 327 | 264 | 80,7 |
| Tetraciclina | 327 | 255 | 78,0 |
| Sulfametoxazol | 327 | 234 | 71,6 |
| Trimetoprim | 327 | 224 | 68,5 |
| Ácido nalidíxico | 327 | 204 | 62,4 |
| Cloranfenicol | 327 | 178 | 54,4 |
| Gentamicina | 327 | 74 | 22,6 |
| Azitromicina | 327 | 66 | 20,2 |
| Colistina | 327 | 1 | 0,3 |
| Amicacina | 327 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 327 | 0 | 0,0 |
| Tigeciclina | 327 | 0 | 0,0 |

TABLA 23. PANEL 2 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cefotaxima | 327 | 327 | 100,0 |
| Cefepima | 327 | 323 | 98,8 |
| Ceftazidima | 327 | 320 | 97,9 |
| Cefoxitina | 327 | 74 | 22,6 |
| Ceftazidima + Ácido clavulánico | 327 | 51 | 15,6 |
| Cefotaxima + Ácido clavulánico | 327 | 49 | 15,0 |
| Ertapenem | 327 | 8 | 2,4 |
| Penicilinas - Temocilina | 327 | 3 | 0,9 |
| Imipenem | 327 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 327 | 0 | 0,0 |



GRÁFICO 14. PANEL 1 de antibióticos

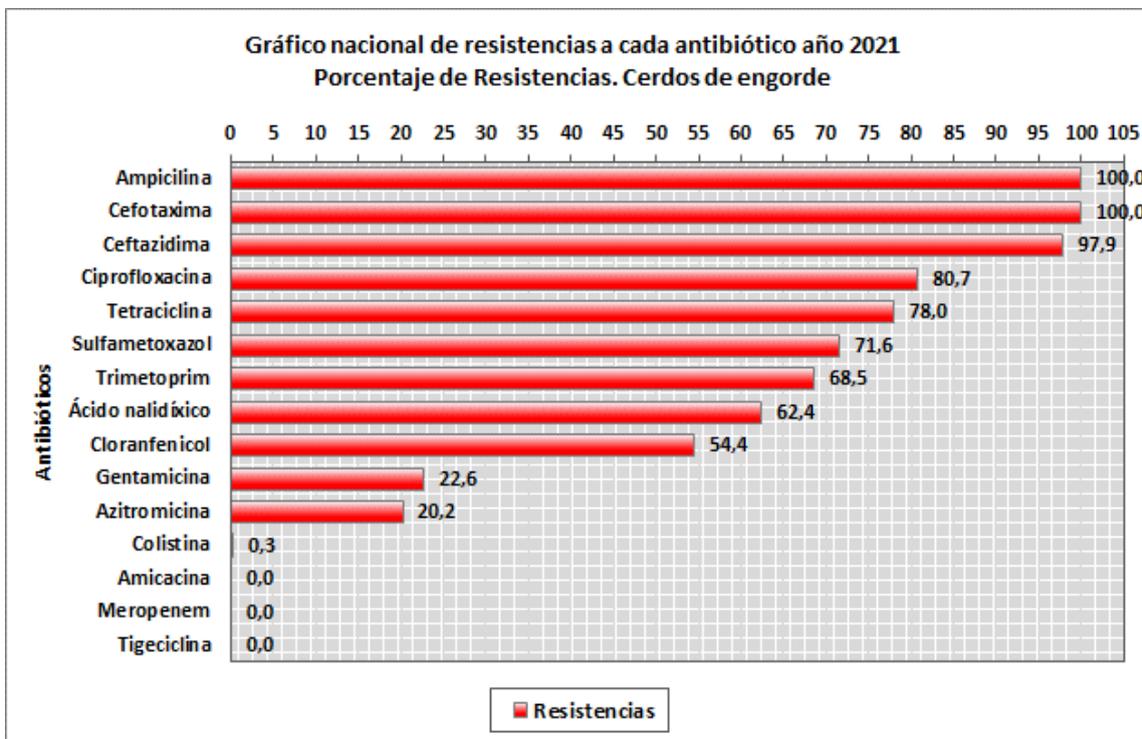
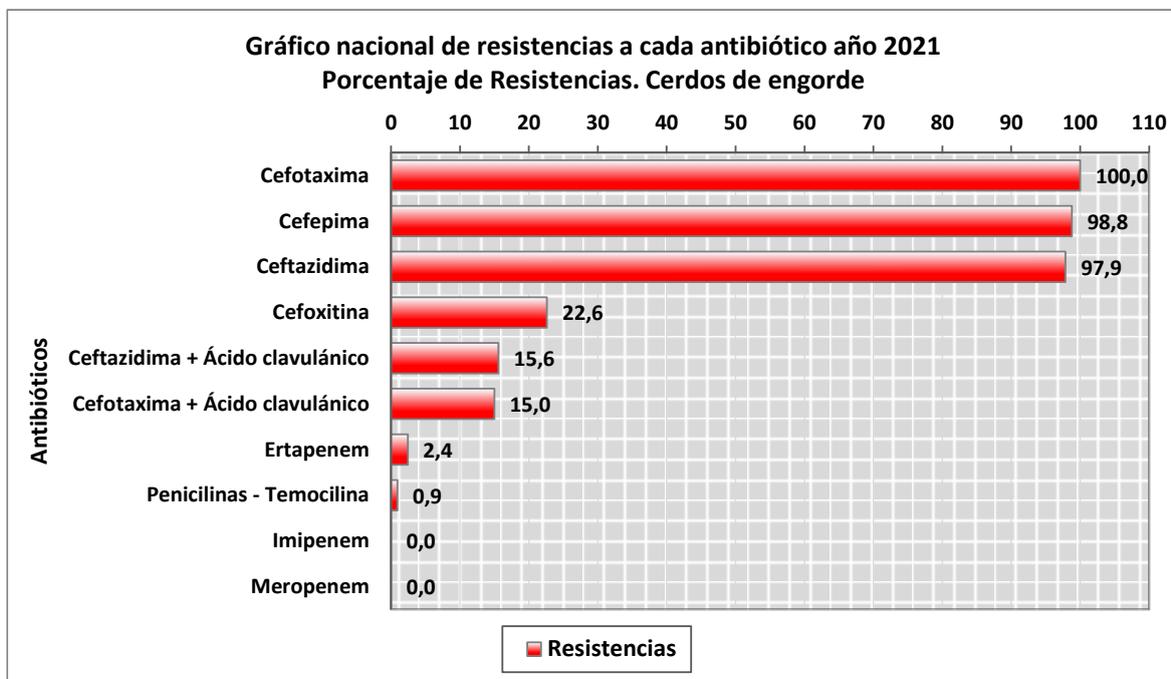


GRÁFICO 15. PANEL 2 de antibióticos



Nota: 327 aislados de *E. coli* resistentes a las cefalosporinas de tercera generación fueron sometidos al Panel 2 de antibióticos.



Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tabla 24 Y 25. Gráficos 16 y 17. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. coli* resistentes a las cefalosporinas de tercera generación en bovinos menores de 1 año.

TABLA 24. PANEL 1 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ampicilina | 181 | 181 | 100,0 |
| Cefotaxima | 181 | 181 | 100,0 |
| Ceftazidima | 181 | 165 | 91,2 |
| Tetraciclina | 181 | 163 | 90,1 |
| Cloranfenicol | 181 | 149 | 82,3 |
| Sulfametoxazol | 181 | 140 | 77,3 |
| Ciprofloxacina | 181 | 135 | 74,6 |
| Trimetoprim | 181 | 130 | 71,8 |
| Ácido nalidíxico | 181 | 65 | 35,9 |
| Gentamicina | 181 | 54 | 29,8 |
| Azitromicina | 181 | 20 | 11,0 |
| Tigeciclina | 181 | 1 | 0,6 |
| Amicacina | 181 | 0 | 0,0 |
| Colistina | 181 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 181 | 0 | 0,0 |

TABLA 25. PANEL 2 de antibióticos

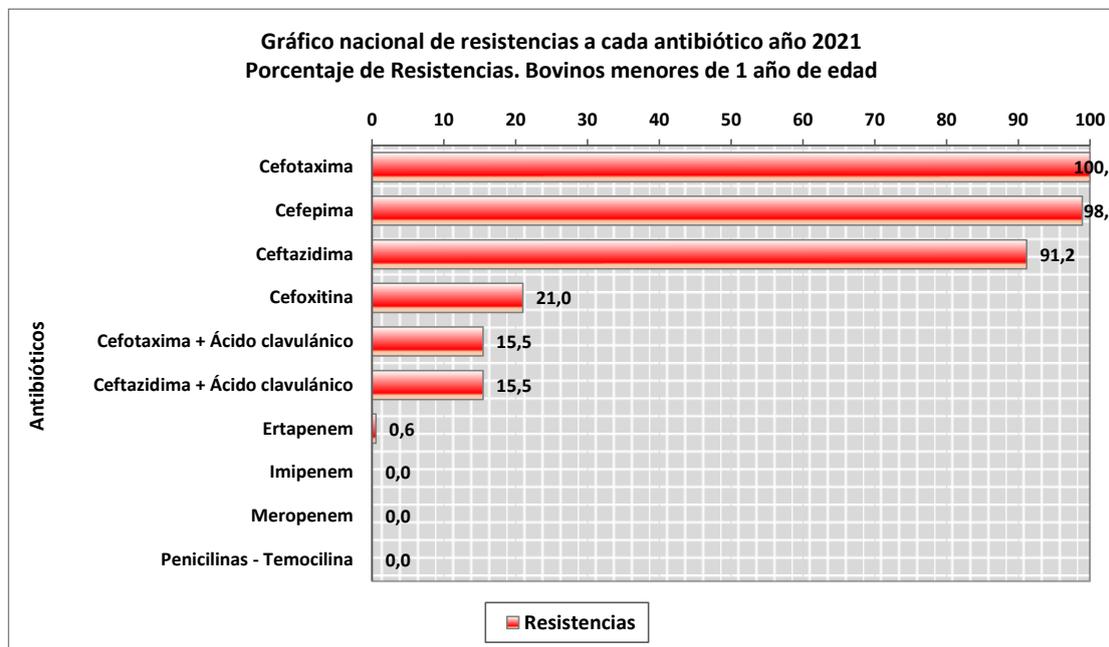
| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cefotaxima | 181 | 181 | 100,0 |
| Cefepima | 181 | 179 | 98,9 |
| Ceftazidima | 181 | 165 | 91,2 |
| Cefoxitina | 181 | 38 | 21,0 |
| Cefotaxima + Ácido clavulánico | 181 | 28 | 15,5 |
| Ceftazidima + Ácido clavulánico | 181 | 28 | 15,5 |
| Ertapenem | 181 | 1 | 0,6 |
| Imipenem | 181 | 0 | 0,0 |
| Meropenem | 181 | 0 | 0,0 |
| Penicilinas - Temocilina | 181 | 0 | 0,0 |



GRÁFICO 16. PANEL 1 de antibióticos



GRÁFICO 17. PANEL 2 de antibióticos



Nota: 181 aislados de *E. coli* resistentes a las cefalosporinas de tercera generación fueron sometidos al Panel 2 de antibióticos.



Tabla 26 y 27. Gráficos 18 y 19. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en el aislado de *E. coli* resistente a las carbapenemasas en cerdos de engorde.

TABLA 26. PANEL 1 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Ácido nalidíxico | 2 | 2 | 100,0 |
| Ampicilina | 2 | 2 | 100,0 |
| Cefotaxima | 2 | 2 | 100,0 |
| Ciprofloxacina | 2 | 2 | 100,0 |
| Meropenem | 2 | 2 | 100,0 |
| Tetraciclina | 2 | 2 | 100,0 |
| Cloranfenicol | 2 | 1 | 50,0 |
| Sulfametoxazol | 2 | 1 | 50,0 |
| Trimetoprim | 2 | 1 | 50,0 |
| Amicacina | 2 | 0 | 0,0 |
| Azitromicina | 2 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima | 2 | 0 | 0,0 |
| Colistina | 2 | 0 | 0,0 |
| Gentamicina | 2 | 0 | 0,0 |
| Tigeciclina | 2 | 0 | 0,0 |

TABLA 27. PANEL 2 de antibióticos

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|---------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Cefepima | 2 | 2 | 100,0 |
| Cefotaxima | 2 | 2 | 100,0 |
| Cefotaxima + Ácido clavulánico | 2 | 2 | 100,0 |
| Ertapenem | 2 | 2 | 100,0 |
| Imipenem | 2 | 2 | 100,0 |
| Meropenem | 2 | 2 | 100,0 |
| Penicilinas - Temocilina | 2 | 2 | 100,0 |
| Cefoxitina | 2 | 1 | 50,0 |
| Ceftazidima | 2 | 0 | 0,0 |
| Ceftazidima + Ácido clavulánico | 2 | 0 | 0,0 |



GRÁFICO 18. PANEL 1 de antibióticos

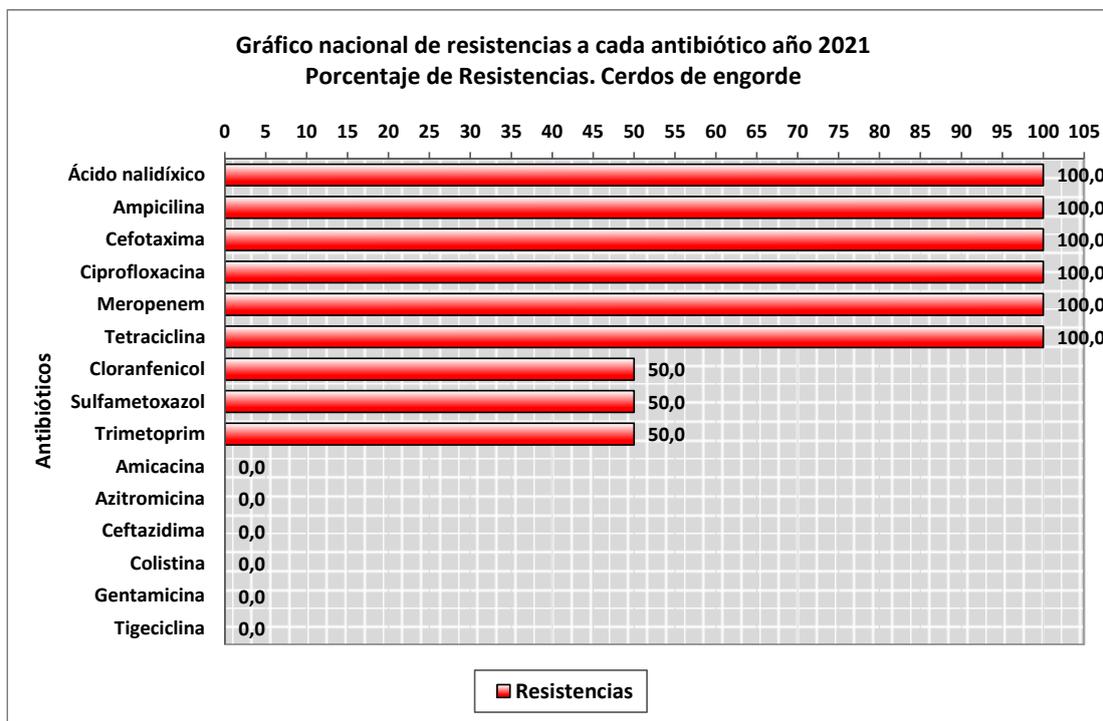
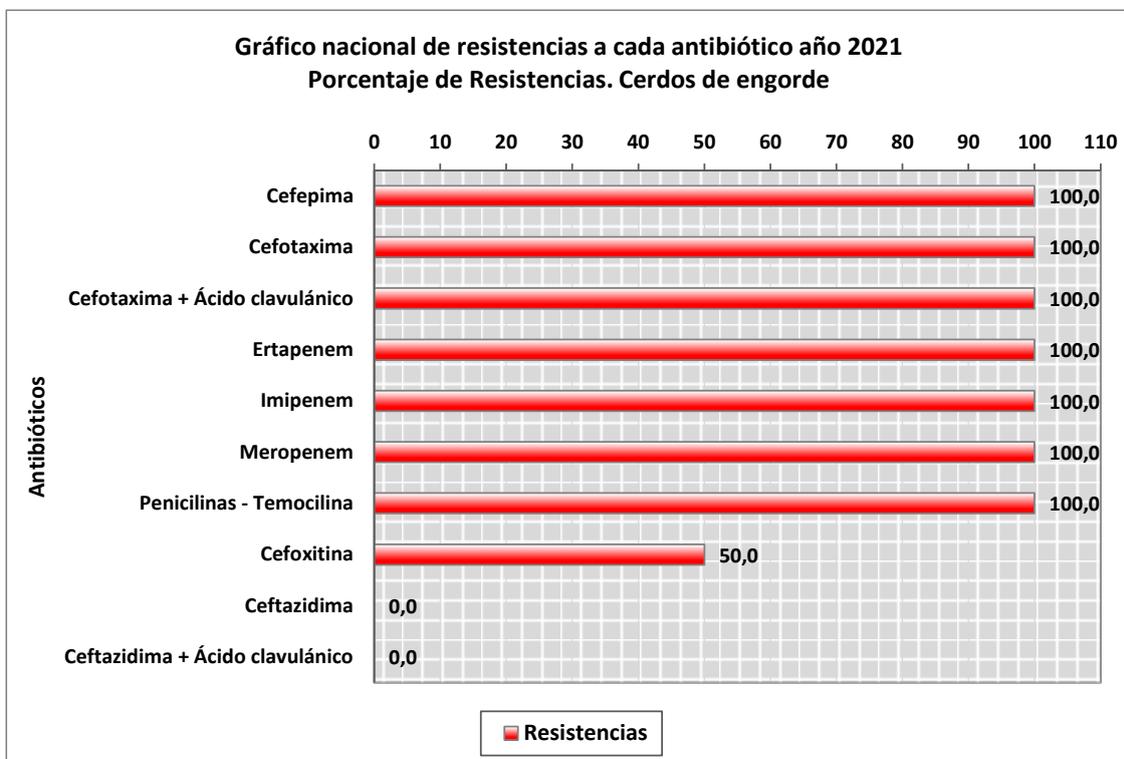


GRÁFICO 19. PANEL 2 de antibióticos

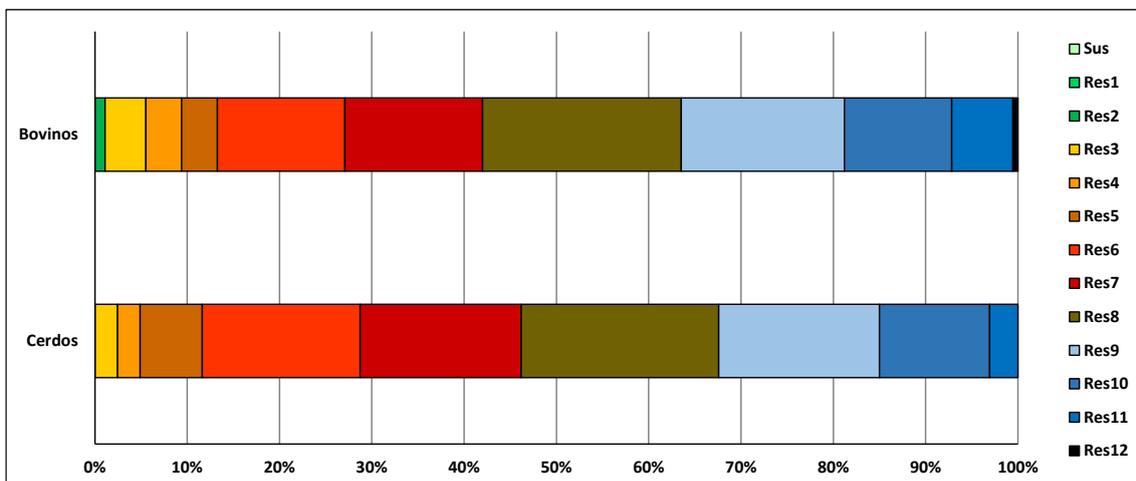


Nota: 2 aislados de *E. coli* resistentes a las carbapenemasas fueron sometidos al Panel 2 de antibióticos.



Multirresistencias en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año

Gráfico 20. Multirresistencia detectada en los aislados de *E. coli* resistentes a las cefalosporinas de tercera generación en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 12**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 12.

Con respecto a los 2 aislados de *E. coli* resistentes a las carbapenemasas, presentaron las siguientes multirresistencias:

- Aislado 1. Fue resistente frente a 6 antimicrobianos: ampicilina, cefotaxima, ciprofloxacina, meropenem, ácido nalidíxico y tetraciclina.
- Aislado 2. Fue resistente frente a 9 antimicrobianos: ampicilina, cefotaxima, cloranfenicol, ciprofloxacina, meropenem, ácido nalidíxico, sulfametoxazol y tetraciclina.

Principales hallazgos encontrados en *E. coli* productores de BLEEs/AmpC/carbapenemasas

En los aislados de *Escherichia coli* BLEEs/AmpC procedentes de **cerdos de engorde** (327) se detectó la presencia de resistencia frente a doce antimicrobianos: ácido nalidíxico, ampicilina, azitromicina, cefotaxima, ceftazidima, ciprofloxacina, cloranfenicol, colistina, gentamicina, sulfametoxazol, tetraciclina y trimetoprim.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la ampicilina y la cefotaxima, con un 100,0%. Les siguen la ceftazidima con un 97,9%, la ciprofloxacina con un 80,7% y la tetraciclina con un 78,0%. Estos antimicrobianos fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior, llevado a cabo en el año 2019. Ese año se analizaron 295 aislados de *E. coli* BLEEs/AmpC. De ellos, el 100,0% presentó resistencia frente a la ampicilina y la cefotaxima y el 93,9% frente a la ceftazidima.

264 de los aislados (80,7%) presentaron corresponsencia ciprofloxacina/cefotaxima.

El 100% de los aislado presentó multirresistencia. El máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 11.

Ninguno de los aislados fue sensible a todos los antimicrobianos analizados.



En los aislados de *Escherichia coli* BLEEs/AmpC procedentes de **bovinos menores de 1 año** (181) se detectó la presencia de resistencia frente a doce antimicrobianos: ácido nalidíxico, ampicilina, azitromicina, cefotaxima, ceftazidima, ciprofloxacina, cloranfenicol, gentamicina, sulfametoxazol, tetraciclina, tigeciclina y trimetoprim.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la ampicilina y la cefotaxima, con un 100,0%. Les siguen la ceftazidima con un 91,2% y la tetraciclina con un 90,1%. Estos antimicrobianos fueron también los que mayores resistencias presentaron en el muestreo anterior, llevado a cabo en el año 2019. Ese año se analizaron 157 aislados de *E. coli* BLEEs/AmpC. De ellos, el 100,0% presentó resistencia frente a la ampicilina y la cefotaxima y el 95,5% frente a la ceftazidima.

135 de los aislados (74,6%) presentaron corresponsencia ciprofloxacina/cefotaxima.

El 98,9% de los aislados presentó multiresistencia. El máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 12.

Ninguno de los aislados fue sensible a todos los antimicrobianos analizados.

En los 2 aislados de *Escherichia coli* resistentes a las carbapenemasas procedentes de **cerdos de engorde**, que se sometieron a las pruebas de sensibilidad, se detectó la presencia de resistencia frente a nueve antimicrobianos: ácido nalidíxico, ampicilina, cefotaxima, ciprofloxacina, cloranfenicol, meropenem, sulfametoxazol, tetraciclina y trimetoprim en el primer panel de antibióticos.

En el segundo panel fueron resistentes a la cefepima, cefotaxima, cefotaxima + ácido clavulánico, ceftazidima, ertapenem, imipenem, meropenem y temocilina.



3.3.6.- *Enterococcus faecalis*

Para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos de *E. faecalis* en los **cerdos de engorde**, se analizaron un total de 48 aislados de los 63 identificados.

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, 5 aislados identificados de *E. faecalis* se sometieron al análisis de sensibilidad frente a los antimicrobianos.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 28. Resistencia a antimicrobianos en *Enterococcus faecalis*

| Ampicilina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤0,5 | 11 | 93,7 |
| | | 1 | 21 | |
| | | 2 | 10 | |
| | | 4 | 3 | |
| | | 8 | 3 | 6,3 |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤0,5 | 1 | 100 |
| | | 1 | 3 | |
| | | 2 | 1 | |
| | | Total | 5 | |

| Cloranfenicol | | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 32 | ≤4 | 1 | 50,0 |
| | | 8 | 15 | |
| | | 16 | 3 | |
| | | 32 | 5 | |
| | | 64 | 10 | 50,0 |
| | | 128 | 14 | |
| | | Total | 48 | |



| Cloranfenicol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 32 | ≤ 4 | 1 | 100 |
| | | 8 | 3 | |
| | | 16 | 1 | |
| | | Total | 5 | |

| Ciprofloxacina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | 0,25 | 2 | 81,2 |
| | | 0,5 | 9 | |
| | | 1 | 21 | |
| | | 2 | 4 | |
| | | 4 | 3 | |
| | | 16 | 7 | 18,8 |
| | | >16 | 2 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | 0,5 | 1 | 80,0 |
| | | 1 | 2 | |
| | | 2 | 1 | |
| | | 8 | 1 | 20,0 |
| | | Total | 5 | |

| Daptomicina | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | $\leq 0,25$ | 1 | 97,9 |
| | | 0,5 | 1 | |
| | | 1 | 11 | |
| | | 2 | 27 | |
| | | 4 | 7 | |
| | | 8 | 1 | 2,1 |
| | | Total | 48 | |



| Daptomicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | 1 | 2 | 80,0 |
| | | 2 | 2 | |
| | | 8 | 1 | 20,0 |
| | | Total | 5 | |

| Eritromicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤ 1 | 1 | 10,4 |
| | | 2 | 4 | |
| | | 64 | 1 | 89,6 |
| | | 128 | 19 | |
| | | >128 | 23 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤ 1 | 1 | 100 |
| | | 2 | 1 | |
| | | 4 | 3 | |
| | | Total | 5 | |

| Gentamicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 64 | ≤ 8 | 13 | 70,8 |
| | | 16 | 19 | |
| | | 32 | 2 | |
| | | 1024 | 5 | 29,2 |
| | | >1024 | 9 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 64 | ≤ 8 | 4 | 100 |
| | | 16 | 1 | |
| | | Total | 5 | |



| Linezolid | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | 1 | 9 | 85,4 |
| | | 2 | 25 | |
| | | 4 | 7 | |
| | | 8 | 7 | 14,6 |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | 1 | 1 | 100 |
| | | 2 | 3 | |
| | | 4 | 1 | |
| | | Total | 5 | |

| Quinupristina/Dalfopristina | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,5 | $\leq 0,5$ | 1 | 2,1 |
| | | 2 | 1 | 97,9 |
| | | 4 | 4 | |
| | | 8 | 6 | |
| | | 16 | 31 | |
| | | 32 | 4 | |
| | | 64 | 1 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,5 | 1 | 1 | 100 |
| | | 4 | 1 | |
| | | 8 | 3 | |
| | | Total | 5 | |



| Teicoplanina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,5$ | 46 | 100 |
| | | 1 | 2 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,5$ | 5 | 100 |
| | | Total | 5 | |

| Tetraciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤ 1 | 3 | 6,2 |
| | | 64 | 8 | 93,8 |
| | | 128 | 32 | |
| | | >128 | 5 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤ 1 | 2 | 40,0 |
| | | 64 | 1 | 60,0 |
| | | 128 | 2 | |
| | | Total | 5 | |

| Tigeciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,25 | 0,064 | 1 | 97,9 |
| | | 0,125 | 17 | |
| | | 0,25 | 29 | |
| | | 0,5 | 1 | 2,1 |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 0,25 | 0,125 | 3 | 100 |
| | | 0,25 | 2 | |
| | | Total | 5 | |



| Vancomicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤1 | 33 | 100 |
| | | 2 | 15 | |
| | | Total | 48 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤1 | 2 | 100 |
| | | 2 | 2 | |
| | | 4 | 1 | |
| | | Total | 5 | |

Cerdos de engorde. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tabla 29 y Gráfico 21. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. faecalis* en cerdos de engorde.

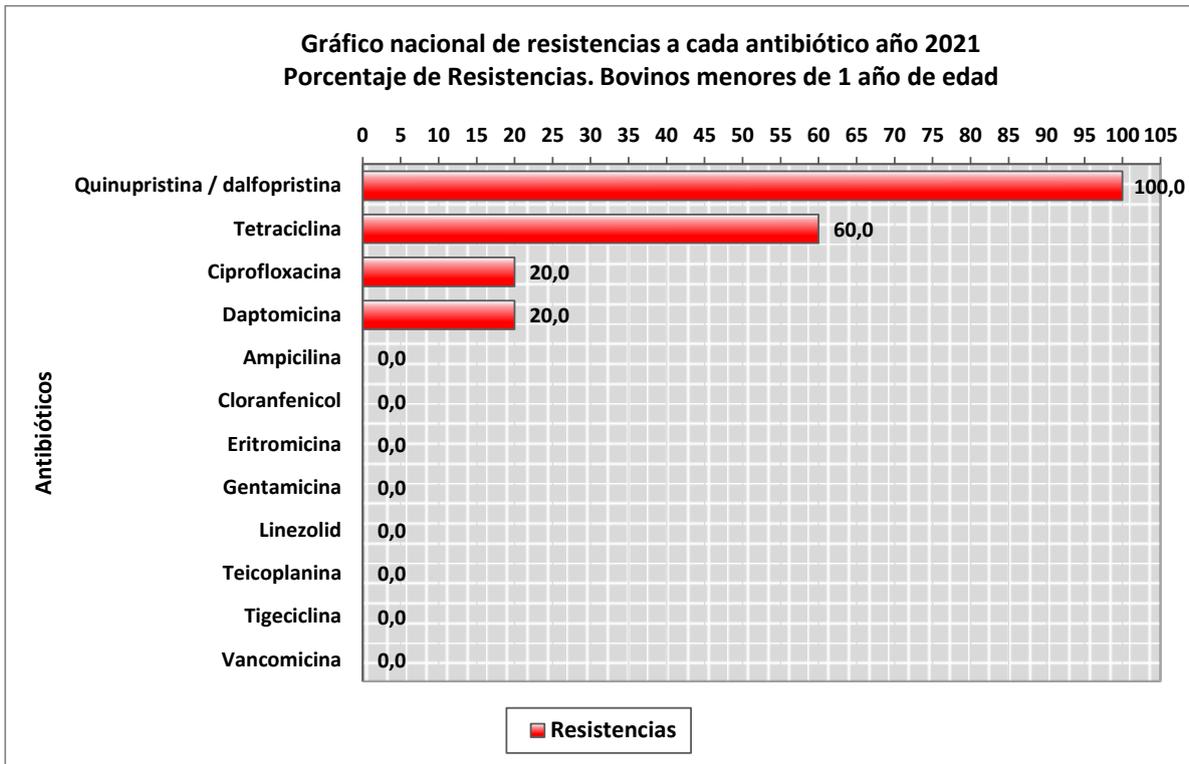
| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Quinupristina / dalfopristina | 48 | 47 | 97,9 |
| Tetraciclina | 48 | 45 | 93,8 |
| Eritromicina | 48 | 43 | 89,6 |
| Cloranfenicol | 48 | 24 | 50,0 |
| Gentamicina | 48 | 14 | 29,2 |
| Ciprofloxacina | 48 | 9 | 18,8 |
| Linezolid | 48 | 7 | 14,6 |
| Ampicilina | 48 | 3 | 6,3 |
| Daptomicina | 48 | 1 | 2,1 |
| Tigeciclina | 48 | 1 | 2,1 |
| Teicoplanina | 48 | 0 | 0,0 |
| Vancomicina | 48 | 0 | 0,0 |



Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

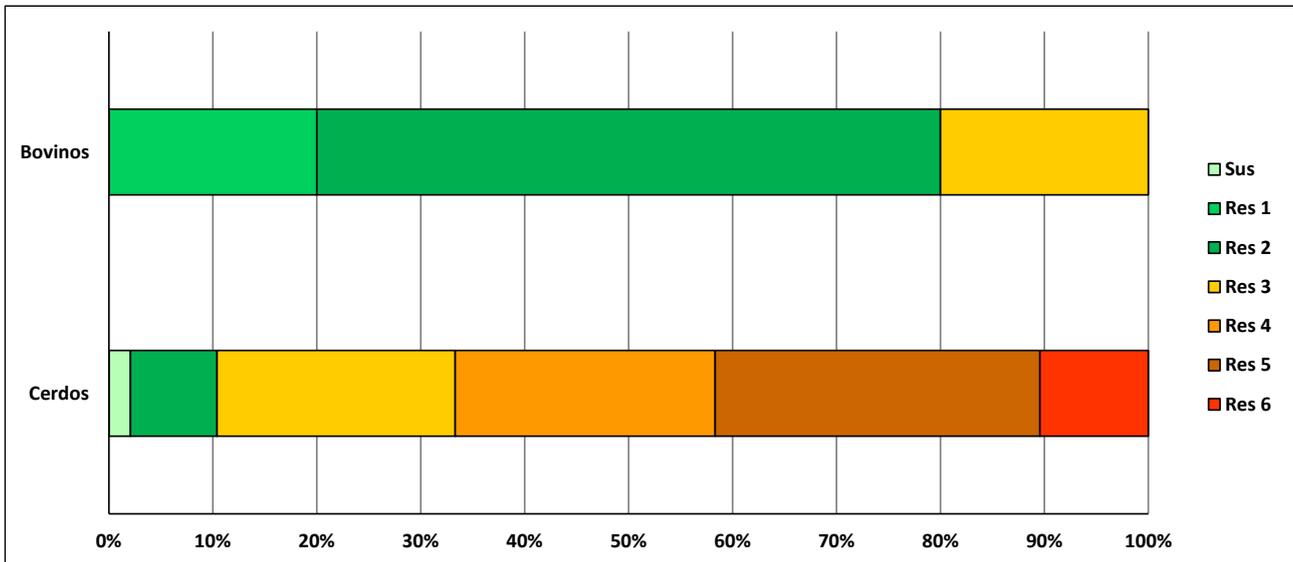
Tabla 30 y Gráfico 22. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. faecalis* en bovinos menores de 1 año.

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Quinupristina / dalfopristina | 5 | 5 | 100,0 |
| Tetraciclina | 5 | 3 | 60,0 |
| Ciprofloxacina | 5 | 1 | 20,0 |
| Daptomicina | 5 | 1 | 20,0 |
| Ampicilina | 5 | 0 | 0,0 |
| Cloranfenicol | 5 | 0 | 0,0 |
| Eritromicina | 5 | 0 | 0,0 |
| Gentamicina | 5 | 0 | 0,0 |
| Linezolid | 5 | 0 | 0,0 |
| Teicoplanina | 5 | 0 | 0,0 |
| Tigeciclina | 5 | 0 | 0,0 |
| Vancomicina | 5 | 0 | 0,0 |



Multiresistencias cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año

Gráfico 23. Multiresistencia detectada en los aislados de *E. faecalis* en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 6**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 6.



Principales hallazgos encontrados en *E. faecalis*

En los aislados de *E. faecalis* procedentes **cerdos de engorde** (48) se detectó la presencia de resistencia frente a diez antimicrobianos: ampicilina, ciprofloxacina, cloranfenicol, daptomicina, eritromicina, gentamicina, linezolid, quinupristina/dalfopristina, tetraciclina y tigeciclina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la quinupristina/dalfopristina, con un 97,9%. Le siguen la tetraciclina con un 93,8% y la eritromicina con un 89,6%.

9 de los aislados (18,8%) presentaron corresponsencia ciprofloxacina/eritromicina.

43 de los aislados (89,6%) presentaron multiresistencia y el máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 6.

Sólo un aislado (2,1%) fue susceptible a todos los antimicrobianos analizados.

En los aislados de *E. faecalis* procedentes **bovinos menores de 1 año** (5) se detectó la presencia de resistencia frente a cuatro antimicrobianos: ciprofloxacina, daptomicina, quinupristina/dalfopristina y tetraciclina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la quinupristina/dalfopristina, con un 100,0%. Le sigue la tetraciclina con un 60,0%.

Ninguno de los aislados presentó corresponsencia ciprofloxacina/eritromicina.

Uno de los aislados (20,0%) presentó multiresistencia y el máximo número de antimicrobianos a los que presentó resistencia simultáneamente fue de 3.

Ningún aislado fue susceptible a todos los antimicrobianos analizados.



3.3.7.- *Enterococcus faecium*

Para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos de *E. faecium* en los **cerdos de engorde**, se analizaron un total de 123 aislados.

En el caso de los **bovinos menores de 1 año**, 18 aislados identificados de *E. faecium* se sometieron al análisis de sensibilidad frente a los antimicrobianos.

A continuación, se presentan los datos de CMI, así como la interpretación de la sensibilidad. Las celdas correspondientes a las CMI interpretadas como resistentes se han sombreado en gris, indicándose en cada caso el porcentaje total de aislados resistentes.

Tabla 31. Resistencia a antimicrobianos en *Enterococcus faecium*

| Ampicilina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤0,5 | 3 | 79,7 |
| | | 1 | 18 | |
| | | 2 | 19 | |
| | | 4 | 58 | |
| | | 8 | 24 | 20,3 |
| | | 32 | 1 | |
| | | Total | 123 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤0,5 | 3 | 94,4 |
| | | 1 | 8 | |
| | | 2 | 6 | |
| | | >64 | 1 | 5,6 |
| | | Total | 18 | |

| Cloranfenicol | | | | |
|-------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 32 | ≤4 | 12 | 93,5 |
| | | 8 | 76 | |
| | | 16 | 16 | |
| | | 32 | 11 | |
| | | 64 | 2 | 6,5 |
| | | 128 | 6 | |
| | | Total | 123 | |



| Cloranfenicol | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 32 | ≤ 4 | 1 | 88,9 |
| | | 8 | 15 | |
| | | 64 | 2 | 11,1 |
| | | Total | 18 | |

| Ciprofloxacina | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | 0,25 | 9 | 100 |
| | | 0,5 | 31 | |
| | | 1 | 40 | |
| | | 2 | 29 | |
| | | 4 | 14 | |
| | | Total | 123 | |
| | | Bovinos menores de 1 año | 4 | 0,25 |
| 0,5 | 3 | | | |
| 1 | 6 | | | |
| 2 | 3 | | | |
| 4 | 4 | | | |
| >16 | 1 | | | 5,6 |
| Total | 18 | | | |

| Daptomicina | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 8 | $\leq 0,25$ | 1 | 100 |
| | | 0,5 | 10 | |
| | | 1 | 29 | |
| | | 2 | 45 | |
| | | 4 | 29 | |
| | | 8 | 9 | |
| | | Total | 123 | |



| Daptomicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Bovinos menores de 1 año | 8 | 0,5 | 1 | 100 |
| | | 2 | 3 | |
| | | 4 | 13 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | Total | 18 | |

| Eritromicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤ 1 | 9 | 34,1 |
| | | 2 | 23 | |
| | | 4 | 10 | |
| | | 8 | 8 | 65,9 |
| | | 16 | 2 | |
| | | 64 | 1 | |
| | | 128 | 27 | |
| | | >128 | 43 | |
| Total | | 123 | | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤ 1 | 6 | 88,9 |
| | | 2 | 5 | |
| | | 4 | 5 | |
| | | 64 | 1 | 11,1 |
| | | >128 | 1 | |
| | | Total | | 18 |



| Gentamicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 32 | ≤ 8 | 101 | 98,4 |
| | | 16 | 18 | |
| | | 32 | 2 | |
| | | 1024 | 1 | 1,6 |
| | | >1024 | 1 | |
| | | Total | | 123 |
| Bovinos menores de 1 año | 32 | ≤ 8 | 15 | 100 |
| | | 16 | 3 | |
| | | Total | 18 | |

| Linezolid | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | $\leq 0,5$ | 1 | 98,4 |
| | | 1 | 4 | |
| | | 2 | 103 | |
| | | 4 | 13 | |
| | | 8 | 2 | 1,6 |
| | | Total | | 123 |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | 1 | 1 | 100 |
| | | 2 | 15 | |
| | | 4 | 2 | |
| | | Total | 18 | |



| Quinupristina/Dalfopristina | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 1 | $\leq 0,5$ | 1 | 3,3 |
| | | 1 | 3 | |
| | | 2 | 3 | 96,7 |
| | | 4 | 59 | |
| | | 8 | 43 | |
| | | 16 | 14 | |
| | | Total | | 123 |
| Bovinos menores de 1 año | 1 | $\leq 0,5$ | 1 | 22,2 |
| | | 1 | 3 | |
| | | 2 | 4 | 77,8 |
| | | 4 | 8 | |
| | | 8 | 1 | |
| | | 16 | 1 | |
| | | Total | | 18 |

| Teicoplanina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 2 | $\leq 0,5$ | 120 | 99,2 |
| | | 1 | 2 | |
| | | 64 | 1 | 0,8 |
| | | Total | | 123 |
| Bovinos menores de 1 año | 2 | $\leq 0,5$ | 15 | 100 |
| | | 1 | 3 | |
| | | Total | | 18 |



| Tetraciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤ 1 | 10 | 8,9 |
| | | 2 | 1 | |
| | | 64 | 22 | 91,1 |
| | | 128 | 84 | |
| | | >128 | 6 | |
| | | Total | | 123 |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤ 1 | 9 | 50,0 |
| | | 32 | 3 | 50,0 |
| | | 64 | 2 | |
| | | 128 | 4 | |
| | | Total | | 18 |

| Tigeciclina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI ($\mu\text{g/ml}$) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 0,25 | 0,064 | 12 | 98,4 |
| | | 0,125 | 63 | |
| | | 0,25 | 46 | |
| | | 0,5 | 2 | 1,6 |
| | | Total | | 123 |
| Bovinos menores de 1 año | 0,25 | $\leq 0,03$ | 1 | 100 |
| | | 0,125 | 15 | |
| | | 0,25 | 2 | |
| | | Total | | 18 |

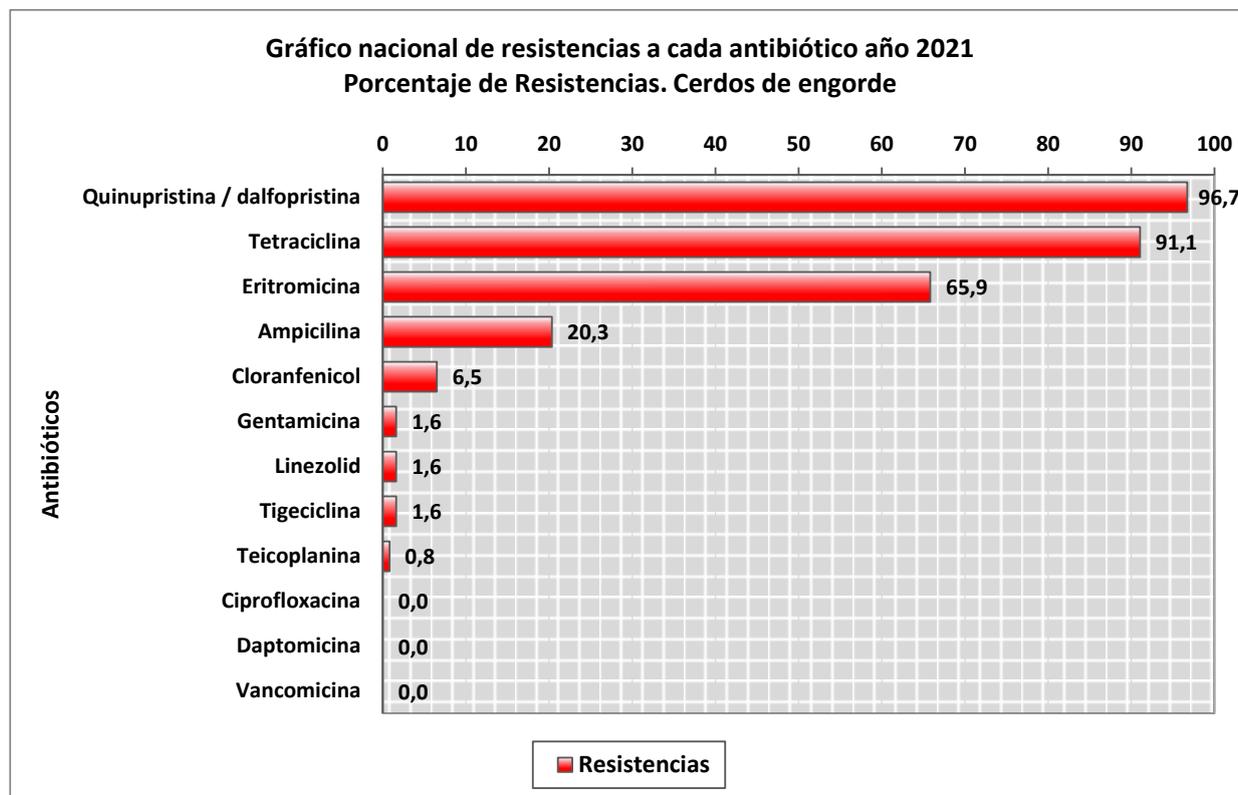


| Vancomicina | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|------------|------------|
| Especie | Punto de corte (R si CMI>X) | CMI (µg/ml) | Frecuencia | Porcentaje |
| Cerdos de engorde | 4 | ≤1 | 114 | 100 |
| | | 2 | 9 | |
| | | Total | 123 | |
| Bovinos menores de 1 año | 4 | ≤1 | 14 | 94,4 |
| | | 2 | 2 | |
| | | 4 | 1 | |
| | | 32 | 1 | 5,6 |
| | | Total | 18 | |

Cerdos de engorde. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

Tabla 32 y Gráfico 24. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. faecium* en cerdos de engorde.

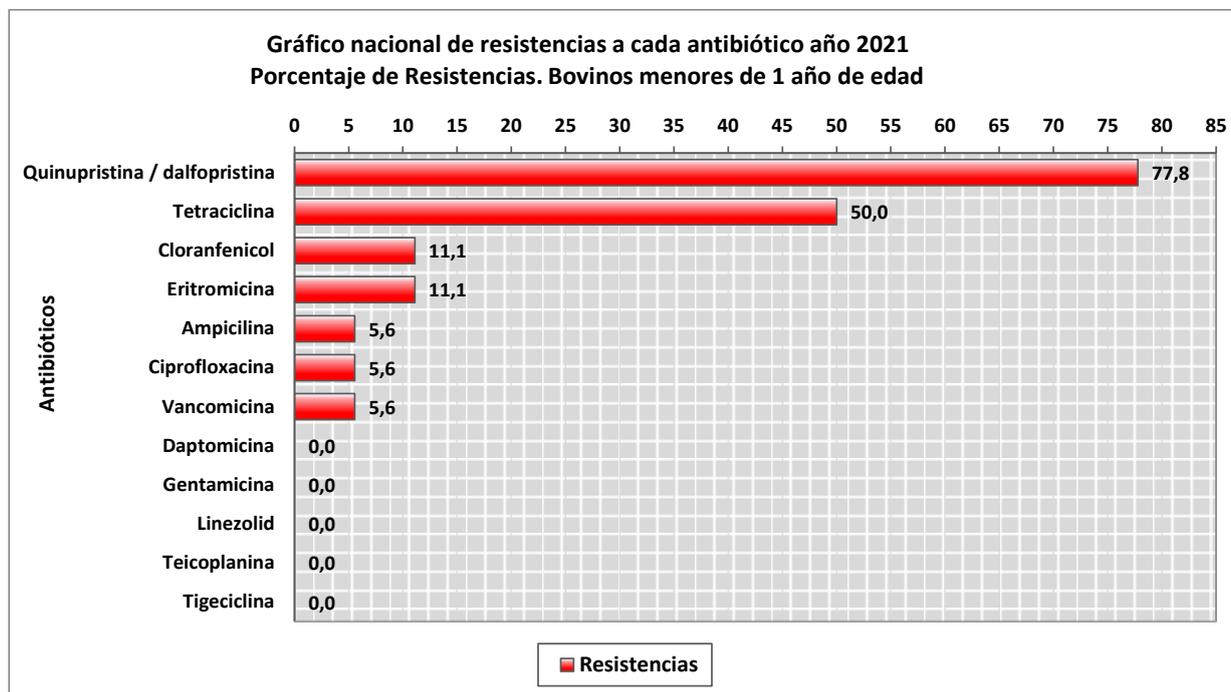
| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Quinupristina / dalfopristina | 123 | 119 | 96,7 |
| Tetraciclina | 123 | 112 | 91,1 |
| Eritromicina | 123 | 81 | 65,9 |
| Ampicilina | 123 | 25 | 20,3 |
| Cloranfenicol | 123 | 8 | 6,5 |
| Gentamicina | 123 | 2 | 1,6 |
| Linezolid | 123 | 2 | 1,6 |
| Tigeciclina | 123 | 2 | 1,6 |
| Teicoplanina | 123 | 1 | 0,8 |
| Ciprofloxacina | 123 | 0 | 0,0 |
| Daptomicina | 123 | 0 | 0,0 |
| Vancomicina | 123 | 0 | 0,0 |



Bovinos menores de 1 año. Sensibilidad a los diferentes antimicrobianos

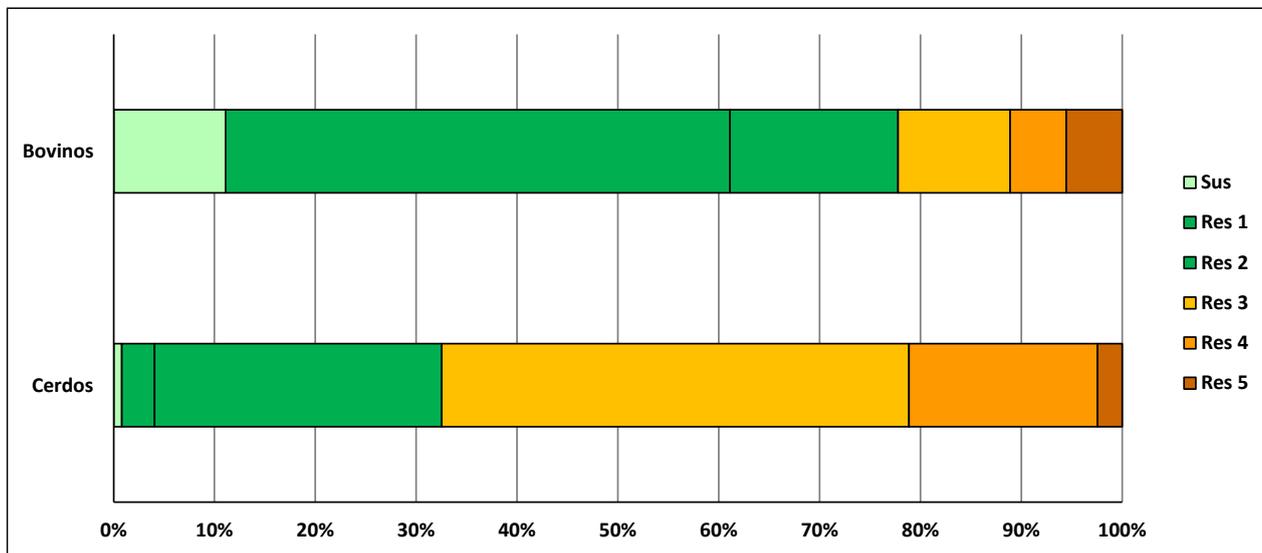
Tabla 33 y Gráfico 25. Resumen de la resistencia frente a los distintos antimicrobianos analizados en *E. faecium* en cerdos de engorde.

| Antimicrobiano | Nº aislados analizados | Nº aislados resistentes | % aislados resistentes |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Quinupristina / dalfopristina | 18 | 14 | 77,8 |
| Tetraciclina | 18 | 9 | 50,0 |
| Cloranfenicol | 18 | 2 | 11,1 |
| Eritromicina | 18 | 2 | 11,1 |
| Ampicilina | 18 | 1 | 5,6 |
| Ciprofloxacina | 18 | 1 | 5,6 |
| Vancomicina | 18 | 1 | 5,6 |
| Daptomicina | 18 | 0 | 0,0 |
| Gentamicina | 18 | 0 | 0,0 |
| Linezolid | 18 | 0 | 0,0 |
| Teicoplanina | 18 | 0 | 0,0 |
| Tigeciclina | 18 | 0 | 0,0 |



Multirresistencias cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año

Gráfico 26. Multirresistencia detectada en los aislados de *E. faecalis* en cerdos de engorde y bovinos menores de 1 año.



Nota: **Sus**: susceptible a todas las clases de antibióticos; **Res 1-Res 5**: resistencia a las diferentes clases de antibióticos, desde sólo una hasta una combinación de 5.



Principales hallazgos encontrados en *E. faecium*

En los aislados de *E. faecium* procedentes **cerdos de engorde** (123) se detectó la presencia de resistencia frente a nueve antimicrobianos: ampicilina, cloranfenicol, eritromicina, gentamicina, linezolid, quinupristina/dalfopristina, teicoplanina, tetraciclina y tigeciclina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la quinupristina/dalfopristina, con un 96,7%. Le siguen la tetraciclina con un 91,1% y la eritromicina con un 65,9%.

Ninguno de los aislados presentó corresponsencia ciprofloxacina/eritromicina.

83 de los aislados (67,5%) presentaron multiresistencia y el máximo número de antimicrobianos a los que presentaron resistencia simultáneamente fue de 5.

Sólo un aislado (0,8%) fue susceptible a todos los antimicrobianos analizados.

En los aislados de *E. faecium* procedentes **bovinos menores de 1 año** (18) se detectó la presencia de resistencia frente a siete antimicrobianos: ampicilina, ciprofloxacina, cloranfenicol, eritromicina, quinupristina/dalfopristina, tetraciclina y vancomicina.

El mayor porcentaje de resistencia fue frente a la quinupristina/dalfopristina, con un 77,8%. Le sigue la tetraciclina con un 50,0%.

Ninguno de los aislados presentó corresponsencia ciprofloxacina/eritromicina.

4 de los aislados (22,2%) presentó multiresistencia y el máximo número de antimicrobianos a los que presentó resistencia simultáneamente fue de 5.

2 aislados fueron susceptibles a todos los antimicrobianos analizados (11,1%).