



INFORME DE VIGILANCIA

Resistencia a los antibióticos en aislados invasivos en España

Memoria anual 2023 de la red europea (EARS-Net)



Coordinación:

Laboratorio de Referencia e Investigación en Resistencia a Antibióticos
Centro Nacional de Microbiología. ISCIII



Instituto de Salud Carlos III
Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades
Avda. Monforte de Lemos 5
28029 MADRID (ESPAÑA)
Tel.: 91 822 22 00

Publicación incluida en el programa editorial del Ministerio de Ciencia, Innovación Y Universidades
Catálogo general de publicaciones oficiales:
<https://cpage.mpr.gob.es/>

Para obtener este informe de forma gratuita en Internet:
<https://hdl.handle.net/20.500.12105/26128>



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Edita: Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades

NIPO pdf: NIPO: 156250012 pdf

NIPO Epub: NIPO: 156250028 epub

DOI: <https://doi.org/10.4321/repisalud.26128>

Diseño y maquetación: Editorial MIC

Autores: ARACIL GARCÍA, BELÉN; OTEO IGLESIAS, JESÚS Y LOS PARTICIPANTES DE EARS-NET ESPAÑA

Cita sugerida: **Aracil García, Belén, Oteo Iglesias, Jesús y los participantes de la Red EARS-Net España. Informe de Vigilancia: Resistencia a los Antibióticos en Aislados Invasivos en España: Memoria Anual 2023 de la Red Europea (EARS-Net).**

Autores, título, lugar de edición, editores: ARACIL GARCÍA, BELÉN; OTEO IGLESIAS, JESÚS, MAJADAHONDA (MADRID): año 2025

ÍNDICE

DATOS CLAVE	4
INTRODUCCIÓN	4
MÉTODOS	5
EARS-NET	5
CONTROL DE CALIDAD	6
DATOS DE SUSCEPTIBILIDAD A LOS ANTIMICROBIANOS	6
COBERTURA Y REPRESENTATIVIDAD DE LA POBLACIÓN, LOS HOSPITALES Y LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EARS-NET	7
Fuentes de datos	7
INDICADORES DE COBERTURA Y REPRESENTATIVIDAD.	7
Cobertura de la población	7
Categorías de pruebas de susceptibilidad	7
Incidencia estimada de bacteriemias por bacterias resistentes	8
BIBLIOGRAFÍA	9
RESUMEN	12
RESULTADOS ESPECÍFICOS DE ESPECIES BACTERIANAS	20
<i>Escherichia coli</i>	20
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	23
Resistencia a carbapenémicos en <i>E. coli</i> y <i>K. pneumoniae</i>	25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	25
<i>Acinetobacter spp.</i>	26
<i>Staphylococcus aureus</i>	28
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	29
<i>Enterococcus faecalis</i>	31
<i>Enterococcus faecium</i>	31
LABORATORIO DE REFERENCIA	32
DÍA EUROPEO PARA EL USO PRUDENTE DE LOS ANTIBIÓTICOS.....	32
ANEXO 1. HOSPITALES PARTICIPANTES EN EARS-NET ESPAÑA 2023	33

Datos clave

- Los datos de 2023 muestran que los niveles generales de resistencia a los antimicrobianos (RAM) siguen siendo elevados en España.
- Las medidas de salud pública para hacer frente a la RAM en España siguen siendo insuficientes. Se teme que el aumento de las infecciones por bacterias resistentes a los antibióticos sea más difícil de tratar, lo que provocará un aumento de morbilidad.
- Se necesitan urgentemente intervenciones de salud pública, como la promoción de una mejor higiene de las manos en la atención sanitaria para prevenir la transmisión; la promoción del uso prudente de los antibióticos, para evitar que las bacterias desarrollen RAM; y campañas en los medios de comunicación para concienciar al público sobre la RAM. El conjunto de tales intervenciones tendría un impacto positivo significativo en la salud de la población, así como en el gasto sanitario futuro.
- A partir de 2023, se han recomendado objetivos de resistencia a los antimicrobianos en la UE para reducir la incidencia total de infecciones del torrente sanguíneo por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), *Escherichia coli* resistente a las cefalosporinas de tercera generación y *Klebsiella pneumoniae* resistente a los carbapenémicos en un 15 %, un 10 % y un 5 %, respectivamente, para 2030 en comparación con el año de referencia 2019 (desde 2019 hasta 2023 en España encontramos aumentos del 2,5 %, un 2,5 % y un 0,5% respectivamente).
- En concreto, en 2023 se observaron tendencias preocupantes en aumento en la incidencia estimada en España de infecciones invasivas en *Escherichia coli* resistente a las cefalosporinas de tercera generación, *K. pneumoniae* resistente a carbapenémicos y *Enterococcus faecium* resistentes a vancomicina.

Introducción

La resistencia a antibióticos es una amenaza global tanto para la salud de los pacientes como para la salud pública de la población. La vigilancia es un primer paso imprescindible para poder combatirla. En este documento se presenta el informe anual de la red oficial europea de vigilancia de la resistencia a antibióticos en patógenos invasivos EARS-Net, según los resultados de la sub-red española correspondientes a 2023.

Durante 2023, 40 hospitales, distribuidos por las principales regiones españolas, han remitido datos de vigilancia a la red española de EARS-Net. Esta memoria recoge dicha información, así como las tendencias evolutivas a lo largo de los últimos años; también incluye los últimos mapas europeos comparativos de resistencias de EARS-Net.

Es importante señalar que los datos de las gráficas y tablas muestran valores medios, puede existir una variabilidad importante al analizar los hospitales participantes de manera individual; esta variabilidad está justificada por diferentes factores tales como, entre otros, el número de registros remitidos (recordar que el protocolo de EARS-Net establece una vigilancia continua que requiere la inclusión de todos los aislados de manera sistemática), la existencia de brotes locales o el número de hemocultivos realizados.

Desde 2019 el protocolo también incluye la utilización de los puntos de corte EUCAST como criterios interpretativos generales únicos de la sensibilidad antibiótica.

Métodos

Los resultados presentados en este informe se basan en los datos de RAM de aislamientos invasivos (obtenidos de muestras de sangre o líquido cefalorraquídeo) notificados a la Red Europea de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (EARS-Net) España por todos centros participantes (n=40) del territorio español en 2023 (Anexo 1).

Los datos comunicados proceden de las determinaciones de sensibilidad realizadas en cada centro durante su actividad asistencial de rutina.

En España, EARS-Net funciona de la siguiente forma: El Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III (CNM-ISCIII) coordina la red de hospitales españoles colaboradores quienes, según el protocolo establecido por el ECDC para EARS-Net, envían los informes de sensibilidad antibiótica obtenidos con fines clínicos; una vez recopilados, filtrados y depurados, se elabora un archivo conjunto que se envía al ECDC de Estocolmo mediante la aplicación informática TESSy (“The European Surveillance System”).

Los últimos datos específicos de España y de los otros 29 países europeos que pertenecen a la red EARS-Net, para cada especie bacteriana, se encuentran recogidos por la herramienta TESSy. La información general está recogida en el informe anual general de la red europea, mientras que la específica de cada país sobre la incidencia estimada de infecciones invasivas por RAM (incluidos los objetivos de RAM de la UE), el porcentaje de aislamientos invasivos con RAM, la disponibilidad de datos y los porcentajes de pacientes en la UCI están disponibles en los resúmenes de los países. Los resultados por grupo de edad y sexo están disponibles en el Atlas de Vigilancia de Enfermedades Infecciosas del Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC) (<https://atlas.ecdc.europa.eu/>), basados en los datos de nivel de aislamiento notificados al Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades se pueden obtener del Atlas de Vigilancia de Enfermedades Infecciosas del ECDC¹.

EARS-Net

EARS-Net está coordinado por el ECDC con el objetivo de recopilar, analizar y notificar datos sobre RAM a través de una red de sistemas nacionales de vigilancia en los países de la UE/EEE y, como se define en el protocolo de notificación de EARS-Net², facilitar acciones para el control de la RAM. En España, EARS-Net está coordinado por el Laboratorio Nacional de Referencia e investigación en Resistencia a Antibióticos e infecciones Relacionadas con la Asistencia Sanitaria (IRAS), del CNM-ISCIII.

EARS-Net se estructura en subredes nacionales, coordinadas por puntos focales y puntos de contacto operativos nacionales, de los países de la UE/EEE, que recopilan datos de rutina de pruebas de susceptibilidad a los antimicrobianos en aislados clínicos invasivos. Las actividades de EARS-Net se coordinan en estrecha colaboración con otras dos redes de vigilancia del ECDC: la Red Europea de Vigilancia del Consumo de Antimicrobianos (ESAC-Net) y la Red de Vigilancia de Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (HAI-Net). EARS-Net también colabora con la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas (ESCMID) y con el Comité Europeo de Pruebas de Susceptibilidad a los Antimicrobianos (EUCAST), que cuenta con el apoyo del ECDC y la ESCMID. Además, los datos de EARS-Net se proporcionan a la Oficina Regional para Europa de la Organización Mundial de la Salud (OMS/Europa) y están disponibles a través del panel de indicadores de RAM de la OMS/Europa junto con los datos de RAM de la Región Europea de la OMS³. Se publica un resumen para la Región Europea de la OMS en forma conjunta con la OMS/Europa⁴. El ECDC también proporciona datos de EARS-Net a través de la OMS/Europa al Sistema mundial de vigilancia de la resistencia y el uso de los antimicrobianos (GLASS) de la OMS⁵, aunque en el caso de España esta iniciativa está aún en proceso.

Control de Calidad

En 2023, todos los Estados miembros de la UE, y tres países del EEE, participaron en EARS-Net. Desde el inicio de la red, ha habido un gran aumento en el número de laboratorios participantes, lo que sugiere que se están fortaleciendo los sistemas nacionales de vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos en la UE/EEE. Los laboratorios que participan en el ejercicio anual de evaluación externa de la calidad (EQA) de EARS-Net contribuyen a mejorar la calidad de los datos y a aumentar la capacidad de los países de la UE/EEE para informar datos comparables sobre la resistencia a los antimicrobianos⁶. El control de calidad de 2024 se realizó en junio estando, desde 2022, organizado por el ECDC a través de su convenio con la Universidad Técnica de Dinamarca. Los resultados ya se encuentran disponibles en la web (<https://earsnet.eqa.dtu.dk>) para cada uno de los participantes de forma personalizada. Sin embargo; no todos los laboratorios que proporcionaron datos de EARS-Net para 2023 eligieron participar en el ejercicio de EQA de EARS-Net de 2024. Consideramos de la mayor importancia para la Red la participación de todos los miembros en estos controles de calidad europeos gratuitos. Los resultados del ejercicio de EQA de EARS-Net para 2024, incluidos los detalles sobre la tasa de participación por país, se han publicado en un informe separado⁶. Se emite un certificado oficial de participación avalado por ECDC para cada uno de los participantes que hayan realizado y enviado los resultados del control a EARS-Net EQA (earsnet-eka@food.dtu.dk).

Datos de susceptibilidad a los antimicrobianos

Todos los años, los países notifican al ECDC los resultados de rutina de las pruebas de resistencia a los antimicrobianos, obtenidos de uno o más laboratorios de microbiología médica. Si no es posible incluir los datos de todos los laboratorios nacionales, los países pueden notificar los datos de los laboratorios centinela. De cualquier manera, los datos reflejan los datos de laboratorio que se recopilan en el sistema de vigilancia de cada país. La vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos se centra en los aislamientos invasivos de ocho especies bacterianas clave (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*). El ECDC también monitoriza otras enfermedades de declaración obligatoria causadas por microorganismos con resistencia a los antimicrobianos, como *Campylobacter* spp., *Mycobacterium tuberculosis*, *Neisseria gonorrhoeae* y *Salmonella* spp., pero no están incluidas en EARS-Net.

EARS-Net recopila datos de RAM de los países de la UE/EEE a través de TESSy en EpiPulse⁷, una plataforma web para el envío y almacenamiento de datos alojada por el ECDC. Anteriormente, TESSy era una plataforma web independiente, pero desde el 2 de julio de 2023, TESSy forma parte de una plataforma más grande llamada EpiPulse. Para obtener información detallada sobre la recopilación de datos, consulte el protocolo de informes de EARS-Net².

Solo se incluyen en EARS-Net los datos de aislamientos invasivos (sangre y líquido cefalorraquídeo). Esta restricción tiene como objetivo reducir el impacto de los diferentes marcos de muestreo que, en cierta medida, dificultan la interpretación de los datos. Cualquier aislamiento bacteriano de la especie bajo vigilancia que se encuentre en una muestra tomada de un fluido corporal normalmente estéril puede considerarse un patógeno. Históricamente, EARS-Net aceptaba datos de aislamientos de ambos tipos de muestras (sangre y LCR) para *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. y *S. pneumoniae*, pero solo aislamientos de sangre para *S. aureus*, *E. faecalis* y *E. faecium*. Para armonizar la recopilación de datos

entre la red de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos de Asia Central y Europa (CAESAR) y EARS-Net, EARS-Net incluye datos de ambos tipos de muestras para todas las especies bacterianas bajo vigilancia, a partir de los datos de 2019.

A partir de los datos recopilados para 2019, EARS-Net solo está aceptando datos generados utilizando los puntos de corte de EUCAST⁸. Antes de esto, se promovía el uso de los puntos de corte de EUCAST, pero también se aceptaban resultados basados en otros criterios interpretativos. A partir de 2020, los puntos de corte clínicos de EUCAST para aminoglucósidos indican que, en infecciones sistémicas causadas por *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* spp., los aminoglucósidos deben usarse en combinación con otras terapias activas.

A partir de 2024, EARS-Net recoge también información de la sensibilidad de *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* spp a nuevos antibióticos o combinaciones de antibióticos con inhibidores, como son cefiderocol, ceftazidima-avibactam, ceftolozano-tazobactam, imipenem-relebactam y meropenem-vaborbactam. Los nuevos antimicrobianos se seleccionaron en función de su inclusión en el grupo de reserva en la clasificación de la OMS Access Watch Reserve (AWaRe)⁹ y su posible uso contra bacterias gramnegativas resistentes a los carbapenémicos.

Cobertura y representatividad de la población, los hospitales y los pacientes incluidos en EARS-Net

Fuentes de datos

Los datos sobre cobertura, conjuntos de hemocultivos y representatividad se recopilan a través de la recogida de cuestionario de datos del denominador de forma anual enviado cada mes de junio por los hospitales participantes, y se envían al ECDC a partir de la herramienta TESSy/EpiPulse⁷.

Indicadores de cobertura y representatividad.

Cobertura de la población

La cobertura de la población se expresa como el porcentaje estimado de la población de todo un país bajo vigilancia por parte de los laboratorios que notifican datos a EARS-Net. Este valor debe considerarse como una indicación de la cobertura bruta de la población, ya que el porcentaje exacto de la población bajo vigilancia suele ser difícil de evaluar, debido a la superposición de las áreas de captación de los hospitales y a que los pacientes buscan atención en áreas en las que no residen. Los datos españoles desde 2019 se muestran en la tabla 1.

Categorías de pruebas de susceptibilidad

Para el análisis, se utilizan las categorías de susceptibilidad cualitativas: “susceptible, régimen de dosificación estándar” (S), “susceptible, exposición aumentada” (I) y “resistente” (R), según lo informado por el laboratorio, ya que falta información de susceptibilidad cuantitativa para una parte de los datos a nivel europeo. En España alrededor del 92% de los aislados comunicados tiene la información de CMI. Un aislado se considera resistente a un agente antimicrobiano cuando se prueba e interpreta como R de acuerdo con los criterios de punto de corte EUCAST vigentes⁸.

Para *P. aeruginosa*, *E. coli*, *K. pneumoniae* y *Acinetobacter* spp. y algunas combinaciones de agentes antimicrobianos presentadas en este informe, los puntos de corte de EUCAST están disponibles para meningitis frente a no meningitis a partir de 2021. Cuando sea posible, se recomienda a los países de la UE/EEE que generan la categoría de susceptibilidad a nivel nacional que utilicen puntos de corte de no meningitis en general a partir de los datos de 2021, pero EARS-Net acepta los datos tal como están. Como los datos clínicos de los pacientes no se recogen en EARS-Net, no hay información disponible sobre qué punto de corte se utilizó (probablemente) para categorizar la susceptibilidad. Sin embargo, se supone que una minoría de las infecciones notificadas a EARS-Net proceden de pacientes con meningitis. Además, como incluso en el caso de las muestras de líquido cefalorraquídeo se recomienda a los países que notifiquen las categorías de susceptibilidad según puntos de corte no relacionados con la meningitis, se espera que el impacto en los resultados generales sea menor.

En este informe y respecto a la sensibilidad a penicilina para *S. pneumoniae*, se consideran los aislamientos notificados por los laboratorios locales como I o R a la penicilina, suponiendo concentraciones inhibitorias mínimas (CIM) para la bencilpenicilina superiores a las de los aislamientos de tipo salvaje (> 0,06 mg/L). Así nos es posible valorar las tendencias evolutivas a lo largo de los años de estudio.

Incidencia estimada de bacteriemias por bacterias resistentes

Cabe señalar que la incidencia es una estimación que, a su vez, se basa en la cobertura poblacional nacional estimada notificada por cada país. Por lo tanto, la incidencia estimada de bacteriemias con bacterias resistentes puede tener que interpretarse con cautela cuando la cobertura poblacional nacional se estima en menos del 100%. Además, cuando un país considera que la representatividad nacional no es alta, puede ser aconsejable tener más cautela en la interpretación.

Para cada combinación de especie bacteriana-agente/grupo antimicrobiano, la incidencia nacional estimada se calcula dividiendo el número de casos informados como R por la población nacional, según lo informado a Eurostat¹⁰, multiplicado por la cobertura poblacional estimada, según lo informado a EARS-Net. Si falta la cobertura poblacional estimada, se utiliza la cobertura informada más recientemente para el año respectivo, ya sea la anterior o la posterior, lo que ocurra primero. Para la UE, la suma de los casos nacionales dividida por la cobertura nacional de cada país se divide por la población total de la UE.

La significación estadística de las tendencias temporales en los porcentajes de RAM y para la media ponderada por población española se calcula en función de los datos de los últimos cinco años (2019-2023). Los hospitales que no informaron datos de todos los años dentro del período considerado o que informaron menos de 20 aislamientos para la combinación específica de especie bacteriana-agente antimicrobiano/grupo en cualquier año dentro del período no se incluyen en el análisis. La significación estadística de las tendencias se evalúa mediante una prueba de chi-cuadrado para la tendencia, y un valor p de $\leq 0,05$ se considera significativo. Se realiza un análisis de sensibilidad adicional al evaluar la significación de las tendencias incluyendo solo los laboratorios que informaron datos de forma continua durante todo el período de cinco años. Esto minimiza el sesgo debido a los cambios en los laboratorios que informan a lo largo del tiempo (por la expansión de la red de vigilancia, por ejemplo).

Bibliografía

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Surveillance atlas of infectious diseases. Stockholm: ECDC; 2023. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/surveillance-atlas-infectious-diseases>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). TESSy – The European Surveillance System Antimicrobial resistance (AMR) reporting protocol 2024. European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) surveillance data for 2023. Stockholm: ECDC; 2024. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/antimicrobial-resistance-amr-reporting-protocol-2024>

WHO Regional Office for Europe (WHO/Europe). Antimicrobial resistance dashboard. Copenhagen: WHO/Europe; 2023. Available at: <https://worldhealthorg.shinyapps.io/WHO-AMR-Dashboard/>

WHO Regional Office for Europe (WHO/Europe)/European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Surveillance of antimicrobial resistance in Europe, 2022 data. Copenhagen: WHO/Europe; 2023. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2022-data>

World Health Organization (WHO). Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS). Geneva: WHO, 2024. Available at: <https://www.who.int/initiatives/glass>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). External quality assessment (EQA) of performance of laboratories participating in the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net), 2022. Stockholm: ECDC; 2023. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/external-quality-assessment-eqa-performance-laboratories-participating-european-0>

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). EpiPulse - the European surveillance portal for infectious diseases. Stockholm: ECDC; 2021. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/epipulse-european-surveillance-portal-infectious-diseases> g

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). Clinical breakpoints – breakpoints and guidance. In: European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing [website]. Basel: EUCAST; 2023. Available at: http://www.eucast.org/clinical_breakpoints/

World Health Organization (WHO). AWaRe classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use, 2023. Geneva: WHO, 2023. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2023.04>

European Commission (EC). Eurostat. Brussels: EC; 2024. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat>

Tabla 1. Población y hospitales de EARS-NET España: cobertura, representatividad y tasa de hemocultivos, 2019-2023

Parámetro	2019	2020	2021	2022	2023
Cobertura poblacional nacional estimada (%)	32	36	31	30	28
Representatividad geográfica	Media	Media	Media	Media	Media
Representatividad hospitalaria	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Representatividad de aislamientos	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta

Tabla 2. Combinaciones de especies bacterianas, grupos antimicrobianos y agentes que se presentan en este informe para 2023

Especies bacterianas	Resistencia al agente/grupo antimicrobiano evaluado o mecanismo de resistencia específico	Agente(s) antimicrobiano(s) marcador(es)
<i>Escherichia coli</i>	Aminopenicilinas	Ampicilina o amoxicilina
	Cefalosporinas de 3ª generación	Cefotaxima o ceftazidima
	Carbapenems	Imipenem o meropenem
	Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino, levofloxacino u ofloxacino
	Aminoglucósidos	Gentamicina o tobramicina
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Cefalosporinas de 3ª generación	Cefotaxima o ceftazidima
	Carbapenems	Imipenem o meropenem
	Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino, levofloxacino u ofloxacino
	Aminoglucosidos	Gentamicina o tobramicina
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Piperacilina-tazobactam	Piperacilina-tazobactam
	Ceftazidima	Ceftazidima
	Carbapenems	Imipenem o meropenem
	Fluoroquinolonas	Ciprofloxacino o levofloxacino
	Aminoglucosidos	Tobramicina

Especies bacterianas	Resistencia al agente/grupo antimicrobiano evaluado o mecanismo de resistencia específico	Agente(s) antimicrobiano(s) marcador(es)
<i>Acinetobacter</i> spp.	Carbapenems	Imipenem o meropenem
	Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina o levofloxacina
	Aminoglucósidos	Gentamicina o tobramicina
<i>Staphylococcus aureus</i>	SAMR	Cefoxitina u oxacilina ^a
	Fluoroquinolonas	Ciprofloxacina, levofloxacina o norfloxacina ^b
	Rifampicina	Rifampicina
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Penicilinas	Penicilina u oxacilina ^c
	Cefalosporinas de 3 ^a generación	Cefotaxima o ceftriaxona
	Fluoroquinolonas	Levofloxacina, norfloxacina o moxifloxacina ^d
	Macrólidos	Azitromicina, claritromicina o eritromicina
<i>Enterococcus faecalis</i>	Aminoglucósidos de alta carga	Gentamicina
<i>Enterococcus faecium</i>	Aminopenicilina	Ampicilina o amoxicilina
	Aminoglucósidos de alta carga	Gentamicina
	Vancomicina	Vancomicina

SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilin-resistente.

^a SAMR se basa en los resultados de AST para cefoxitina o, si no está disponible, oxacilina. Los resultados de AST informados para cloxacilina, dicloxacilina, flucloxacilina o meticilina se aceptan como un marcador de resistencia a la oxacilina si no se informa de esta última. Si no hay resultados fenotípicos disponibles, los datos de las pruebas de confirmación molecular (detección del gen *mecA* por PCR o una prueba de aglutinación positiva de PBP2A) se aceptan como un marcador de SAMR.

^b Los resultados de AST para norfloxacina se aceptan si no se dispone de resultados para ciprofloxacina ni levofloxacina.

^c Los resultados de penicilina se basan en penicilina o, si no se dispone de ellos, en oxacilina

^d Los resultados de AST para norfloxacina se aceptan si no se dispone de resultados para levofloxacina ni moxifloxacina.

Resumen

Número de aislados: Durante el año 2023 se analizaron los datos de sensibilidad a antibióticos correspondientes a un total de 23.027 aislados procedentes de hemocultivos y líquidos cefalorraquídeos de un mismo número de pacientes. Desde el inicio de la recogida de datos por EARS-Net en España, se han recopilado datos de 293.839 aislados correspondientes al mismo número de pacientes individuales (Tablas 5-6). Los principales valores estadísticos generales de 2023 se detallan a continuación:

2023
Nº de Laboratorios: 40
Nº de aislados recibidos por Hospital:
Mínimo: 54
1er cuartil ^a : 375,5
Mediana ^b : 518,5
Media: 572,9
3er cuartil ^c : 766
Máximo: 1.542
Desviación standard (media): 307,7
IC95% (media): 477,5-668,2

^a El 25% de la población estudiada tiene valores inferiores al 1er cuartil.

^b La mitad de la población estudiada tiene valores inferiores a la mediana.

^c El 75% de la población estudiada tiene valores inferiores al 3er cuartil.

En 2023, las dos especies bacterianas con las mayores incidencias estimadas en España en bacteriemias con resistencia a los antimicrobianos fueron *E. coli* y *K. pneumoniae*. Más de la mitad de los aislamientos de *E. coli* notificados a EARS-Net, y más de un cuarto de los aislamientos de *K. pneumoniae*, fueron resistentes a al menos un grupo de antimicrobianos bajo vigilancia, y la resistencia combinada a varios grupos de antimicrobianos fue frecuente. A pesar de que la incidencia estimada de infecciones en hemocultivos por resistencia a los antimicrobianos en *E. coli* disminuyeron en comparación con 2019, la incidencia ha ido aumentando desde que disminuyeron en 2020 y 2021 y podrían estar en camino de alcanzar los niveles observados en 2019. La incidencia estimada de infecciones sanguíneas por *K. pneumoniae* con resistencia en España también disminuyeron en 2020, pero desde entonces han aumentado y ahora han alcanzado niveles más altos que en 2019 y muestran una tendencia significativamente creciente. Con dos excepciones notables; la resistencia cefalosporinas de 3ª generación en *E. coli* y a fluorquinolonas en *K. pneumoniae* que mostraron tendencias significativamente decrecientes en los porcentajes medios ponderados por población española de resistencia a los antimicrobianos, o no mostraron ninguna tendencia significativa (Ver Tabla 3). Entre los grupos de antimicrobianos monitorizados para ambas especies, las incidencias estimadas en España de bacteriemias con resistencia a los antimicrobianos fueron mayores en *E. coli* que en *K. pneumoniae* con la excepción de la resistencia a los carbapenémicos, a los aminoglucósidos y la resistencia combinada.

En general, *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. mostraron incidencias en España de bacteriemias con resistencia a los antimicrobianos menores que *E. coli* y *K. pneumoniae*. No obstante; las incidencias estimadas de infecciones con resistencia a carbapenémicos fueron de 1,42 y 0,45 por 100 000 habitantes, respectivamente. Además, hubo una tendencia significativamente creciente de resistencia a fluorquinolonas para *P. aeruginosa*. En el caso de *Acinetobacter* spp., los datos notificados mostraron que, en comparación con las elevadas cifras observadas en 2021, se ha producido una disminución en los dos últimos años. Este patrón para *Acinetobacter* spp. también se ha observado en los porcentajes medios ponderados de AMR de la población de la UE/EEE.

En el caso de la mayoría de las bacterias gramnegativas bajo vigilancia, el patrón de las incidencias estimadas de infecciones en hemocultivos con resistencia a los antimicrobianos en España indica que se pueden esperar nuevos aumentos, excepto en el caso de *E. coli* y *Acinetobacter* spp. resistentes a carbapenémicos, mientras que los porcentajes medios ponderados por población de resistencia a los antimicrobianos para la mayoría de las bacterias gramnegativas bajo vigilancia, entre 2019 y 2023, mostraron tendencias significativamente decrecientes, aun manteniéndose en niveles altos. En el caso de *S. aureus*, la incidencia estimada en España de bacteriemias resistentes a la meticilina se mantiene; 2019 (4,21 por 100 000 habitantes) y 2023 (4,20 por 100 000 habitantes) (Tabla 3). Los datos notificados mostraron la misma estabilidad en el porcentaje medio ponderado por población de *S. aureus* resistente a la meticilina en España entre 2019 (25,3%) y 2023 (25,9%) aunque parece existir una tendencia significativamente creciente entre 2019-2023 (Tabla 4).

E. faecium siguió siendo motivo de preocupación en 2023. Los resultados mostraron una tendencia significativamente creciente en la incidencia estimada en España en bacteriemias por *E. faecium* resistente a la vancomicina en los últimos cinco años, especialmente en los últimos dos años (Tabla 4). Igualmente, el porcentaje medio ponderado por población española de 2023 de resistencia a la vancomicina en *E. faecium* (4,2 %) aumentó considerablemente el rango notificado durante los cuatro años anteriores (1,2 %-4,2 %).

La disponibilidad de datos y los porcentajes de pacientes se muestran también en la Tabla 3. Los resultados por grupo de edad y sexo para fenotipos específicos de resistencia a los antimicrobianos están disponibles en el Atlas de vigilancia de enfermedades infecciosas del ECDC¹.

Tabla 3. Estimación de la incidencia total de infecciones del torrente sanguíneo con fenotipo resistente (número por 100 000 habitantes) y tendencia, 2019-2023, así como cambio porcentual 2019-2023, por especie bacteriana y grupo/agente antimicrobiano, España

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	Incidencia estimada de aislamientos con fenotipo de resistencia ^a (número por cada 100 000 habitantes)						
		2019 (año de referencia)	2020	2021	2022	2023	Tendencia 2019 2023 ^b	Cambios 2019-2023 (%) ^c
<i>E. coli</i>	Resistencia a aminopenicilinas	31,91%	24,40%	27,07%	34,39 [^] %	37,50%	-	17,5
	Resistencia a cefalosporinas de 3 ^a generación	7,84%	6,40%	6,65%	10,02%	11,16%	↑	42,3

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	Incidencia estimada de aislamientos con fenotipo de resistencia ^a (número por cada 100 000 habitantes)						
		2019 (año de referencia)	2020	2021	2022	2023	Tendencia 2019-2023 ^b	Cambios 2019-2023 (%) ^c
	Resistencia a carbapenems	1,08%	0,17%	0,06 [^] %	0,38%	0,04%	↓	-96,3
	Resistencia a fluoroquinolonas	16,11%	13,09%	13,71%	18,78%	19,68%	↑	22,2
	Resistencia a aminoglucósidos ^d	7,50%	6,26%	6,38%	8,22%	8,78%	-	17,1
	Resistencia combinada a cefalosporinas de 3 ^a generación, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^d	3,40%	2,77%	2,71%	3,96%	4,18%	-	22,9
<i>K. pneumoniae</i>	Resistencia a cefalosporinas de 3 ^a generación	4,03%	3,42%	3,99%	5,51%	5,69%	↑	41,2
	Resistencia a carbapenems	0,76%	0,60%	0,72 [^] %	1,08%	0,96%	↑	26,3
	Resistencia a fluoroquinolonas	3,79%	3,35%	4,09%	5,71%	6,03%	↑	59,1
	Resistencia a aminoglucósidos ^d	2,87%	2,63%	3,04%	3,91%	3,90%	↑	35,9
	Resistencia combinada a cefalosporinas de 3 ^a generación, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^d	2,41%	2,07%	2,59%	3,18%	3,13%	↑	29,9
<i>P. aeruginosa</i>	Resistencia a piperacilina-tazobactam	1,02%	0,77%	1,06%	1,50%	0,97%	-	-4,9
	resistencia a ceftazidime	0,81%	0,66%	0,83 [^] %	1,48%	0,76%	-	-6,2

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	Incidencia estimada de aislamientos con fenotipo de resistencia ^a (número por cada 100 000 habitantes)						
		2019 (año de referencia)	2020	2021	2022	2023	Tendencia 2019-2023 ^b	Cambios 2019-2023 (%) ^c
	Resistencia a carbapenems	1,60%	1,21%	1,36%	2,21%	1,54%	-	-3,8
	Resistencia a fluoroquinolonas	1,38%	1,30%	1,60%	2,22%	2,01%	↑	45,7
	Resistencia a aminoglucósidos ^d	1,08%	0,62%	0,85%	0,67%	0,66%	NA	-38,9
	Resistencia combinada ≥3 familias de antibióticos	0,93%	0,63%	0,74 [^] %	1,19 [^] %	0,70 [^] %	NA	-24,7
<i>Acinetobacter</i> spp.	Resistencia a carbapenems	0,31%	0,33%	0,36%	0,23%	0,21 [^] %	↓	-32,3
	Resistencia a fluoroquinolonas	0,30%	0,33%	0,37%	0,25%	0,25%	-	-16,7
	Resistencia a aminoglucósidos ^d	0,26%	0,29%	0,37%	0,21%	0,19%	-	-26,9
	Resistencia combinada a carbapenems, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^d	0,26%	0,28%	0,33%	0,19%	0,16 [^] %	-	-38,5
<i>S. aureus</i>	SAMR ^e	4,21%	3,13%	3,53 [^] %	4,54 [^] %	4,29 [^] %	-	1,9
<i>S. pneumoniae</i>	Resistencia a penicilina ^f	1,26%	0,66 [^] %	0,48 [^] %	1,08 [^] %	1,31 [^] %	-	4,0
	Resistencia a macrólidos	1,36%	0,76%	0,69%	1,15%	1,69 [^] %	-	24,3
	Resistencia combinada a penicilina y a macrólidos ^f	0,66 [^] %	0,36 [^] %	0,27 [^] %	0,56 [^] %	0,79 [^] %	-	19,7

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	Incidencia estimada de aislamientos con fenotipo de resistencia ^a (número por cada 100 000 habitantes)						
		2019 (año de referencia)	2020	2021	2022	2023	Tendencia 2019-2023 ^b	Cambios 2019-2023 (%) ^c
<i>E. faecalis</i>	Resistencia a gentamicina de alto nivel	2,57 [^] %	2,66 [^] %	2,91 [^] %	2,45 [^] %	2,24 [^] %	-	-12,8
<i>E. faecium</i>	Resistencia a vancomicina	0,07%	0,08%	0,07%	0,22%	0,33%	↑	371,4

NA: No aplicable,

^a La incidencia se estimó utilizando los datos de EARS-Net notificados por cada hospital que fueron enviados a EpiPulse. Cada aislamiento no duplicado de muestras de sangre (>99 % de datos) o de líquido cefalorraquídeo (<1 % de datos) se consideró un indicador de infección invasiva.

^b ↑ y ↓ indican tendencias estadísticamente significativas de aumento y disminución, respectivamente.

^c «Recomendación del Consejo sobre la intensificación de las acciones de la UE para combatir la resistencia a los antimicrobianos en un enfoque de «One Health»» (2023/C 220/01) incluye objetivos para 2030, con 2019 como año de referencia: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:JOC_2023_220_R_0001.

^d El grupo de aminoglucósidos incluye solo gentamicina y tobramicina a partir de 2020.

^e SAMR se basa en los resultados de AST para cefoxitina o, si no está disponible, oxacilina. Los resultados de AST informados para cloxacilina, dicloxacilina, flucloxacilina o metilicina se aceptan como un marcador de resistencia a la oxacilina si no se informa esta última. Si no hay resultados fenotípicos disponibles, los datos de las pruebas de confirmación molecular (detección de PCR del gen *mecA* o una prueba de aglutinación PBP2A positiva) se aceptan como un marcador de SAMR.

^f Los resultados de penicilina se basan en penicilina o, si no está disponible, oxacilina. En este informe a efectos de vigilar las tendencias, se han utilizado los puntos de corte para referirse a los aislamientos de *S. pneumoniae* notificados por los laboratorios locales como susceptibles, con mayor exposición (I) o resistentes (R) a la penicilina, suponiendo que la CMI a la bencilpenicilina es superior a > 0,06 mg/L. Se utilizan las categorías de susceptibilidad cualitativa (S/I/R) notificadas por el laboratorio, ya que falta información de susceptibilidad cuantitativa para una gran parte de los datos.

[^] El grupo/agente antimicrobiano se analizó en <90% de los aislamientos. Los resultados deben interpretarse con precaución.

En todos los casos, uno o más de los tres indicadores de representatividad (representatividad geográfica, hospitalaria y/o del aislamiento) no se notificaron como "Altos" y por tanto los resultados deben interpretarse con precaución.

Table 4. Número total de aislamientos invasivos analizados (n) y porcentaje de aislamientos con fenotipo de resistencia (%)^a, por especie bacteriana y grupo/agente antimicrobiano, y tendencia, España, 2019-2023

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	2019		2020		2021		2022		2023		Tendencia 2019-2023 ^b
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<i>E. coli</i>	Resistencia a aminopenicilinas	7.831	61,2	7.214	57,6	7.075	56,2	8.550	57,2	8.793	57,4	↓*
	Resistencia a cefalosporinas de 3 ^a generación	8.345	14,1	7.744	14,1	7.425	13,2	9.585	14,9	9.269	16,2	↑*
	Resistencia a carbapenems	8.346	1,9	7.848	0,4	6.227	0,1	9.549	0,6	9.173	0,1	↓*
	Resistencia a fluoroquinolonas	8.192	29,5	7.799	28,6	7.571	26,6	9.343	28,6	9.617	27,6	↓*
	Resistencia a aminoglucósidos ^c	8.304	13,6	7.829	13,6	7.567	12,4	9.367	12,5	9.609	12,3	↓*
	Resistencia combinada a cefalosporinas de 3 ^a generación, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^c	8.138	6,3	7.512	6,3	7.408	5,4	8.863	6,4	9.232	6,1	-
<i>K. pneumoniae</i>	Resistencia a cefalosporinas de 3 ^a generación	2.396	25,3	2.185	26,6	2.127	27,6	2.938	26,7	3.033	25,3	-
	Resistencia a carbapenemas	2.398	4,8	2.228	4,6	1.847	5,7	2.917	5,2	3.003	4,3	-
	Resistencia a fluoroquinolonas	2.375	24,0	2.222	25,7	2.168	27,7	2.816	28,8	3.133	25,9	↑*
	Resistencia a aminoglucósidos ^c	2.370	18,2	2.229	20,1	2.169	20,6	2.899	19,2	3.126	16,8	-

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	2019		2020		2021		2022		2023		Tendencia 2019-2023 ^b
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
	Resistencia combinada a cefalosporinas de 3 ^a generación, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^c	2.339	15,5	2.149	16,4	2.121	18,0	2.709	16,7	3.019	13,9	-
<i>P. aeruginosa</i>	Resistencia a piperacilina-tazobactam	1.077	14,2	1.173	11,3	1.124	13,9	1.306	16,3	1.303	10,1	-
	Resistencia a ceftazidima	1.098	11,1	1.167	9,7	1.036	11,8	1.373	15,3	1.378	7,4	-
	Resistencia a carbapenemas	1.107	21,8	1.226	16,8	1.175	17,0	1.392	22,6	1.371	15,1	↓
	Resistencia a fluoroquinolonas	1.105	18,7	1.211	18,2	1.157	20,3	1.353	23,4	1.430	19,0	-
	Resistencia a aminoglucósidos ^c	1.083	15,0	1.197	8,8	1.143	10,9	1.327	7,2	1.313	6,8	NA
	Resistencia combinada ≥3 familias de antibióticos piperacilina-tazobactam, ceftazidima, carbapenemas, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^c	1.040	13,5	1.119	9,6	980	11,1	1.218	13,9	1.199	7,8	NA
<i>Acinetobacter</i> spp.	Resistencia a carbapenemas	83	56,6	92	60,9	93	57,0	92	35,9	71	39,4	↓
	Resistencia a fluoroquinolonas	82	54,9	92	62,0	93	58,1	92	39,1	79	43,0	↓

Especies bacterianas	Grupo/agente antibiótico	2019		2020		2021		2022		2023		Tendencia 2019-2023 ^b
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
	Resistencia a aminoglucósidos ^c	83	47,0	92	53,3	93	58,1	91	33,0	76	32,9	↓
	Resistencia combinada a carbapenemas, fluoroquinolonas y aminoglucósidos ^c	82	47,6	92	51,1	92	53,3	91	29,7	69	30,4	↓
<i>S. aureus</i>	SAMR ^d	2.711	23,3	2.313	23,1	1.896	27,4	2.513	25,7	2.233	25,9	↑
<i>S. pneumoniae</i>	Resistencia a penicilina no-wild-type ^e	958	19,8	543	20,8	329	21,3	703	21,8	947	18,7	-
	Resistencia a macrólidos	975	21,0	589	22,1	373	27,1	788	20,8	1.074	21,1	-
	Resistencia combinada a penicilina no wild-type y a macrólidos ^e	905	10,9	527	11,8	318	12,6	663	11,9	898	11,9	-
<i>E. faecalis</i>	Resistencia a gentamicina de alto nivel	1.051	36,7	1.329	34,1	1.362	31,4	1.400	24,9	1.215	24,8	↓*
<i>E. faecium</i>	Resistencia a vancomicina	846	1,2	1.079	1,2	996	1,0	1.080	2,9	1.092	4,0	↑*

^a Los porcentajes de aislamientos con fenotipo de resistencia se presentan solo si hay datos disponibles para ≥20 aislamientos, En caso contrario, el porcentaje se presenta como no aplicable (NA).

^b ↑ y ↓ indican tendencias estadísticamente significativas de aumento y disminución, respectivamente, en los datos generales; * indica confirmación en forma de una tendencia significativa en los datos que solo incluyeron laboratorios que informaron de manera continua durante los cinco años; - indica que no hay una tendencia estadísticamente significativa, NA: no aplicable indica que no se informaron datos para todos los años, se produjo un cambio significativo en la fuente de datos durante el período o el número de aislamientos fue <20 en cualquier año durante el período.

° El grupo de aminoglucósidos incluye solo tobramicina a partir de 2020. La tendencia se presenta como no aplicable (NA) ya que no se calcula ninguna tendencia debido a este cambio.

ª SAMR se basa en los resultados de AST para cefoxitina o, si no está disponible, oxacilina. Los resultados de AST informados para cloxacilina, dicloxacilina, flucloxacilina o metilicina se aceptan como un marcador de resistencia a la oxacilina si no se informa de esta última. Si no hay resultados fenotípicos disponibles, los datos de las pruebas de confirmación molecular (detección del gen *mecA* por PCR o una prueba de aglutinación positiva con PBP2A) se aceptan como un marcador de SAMR,

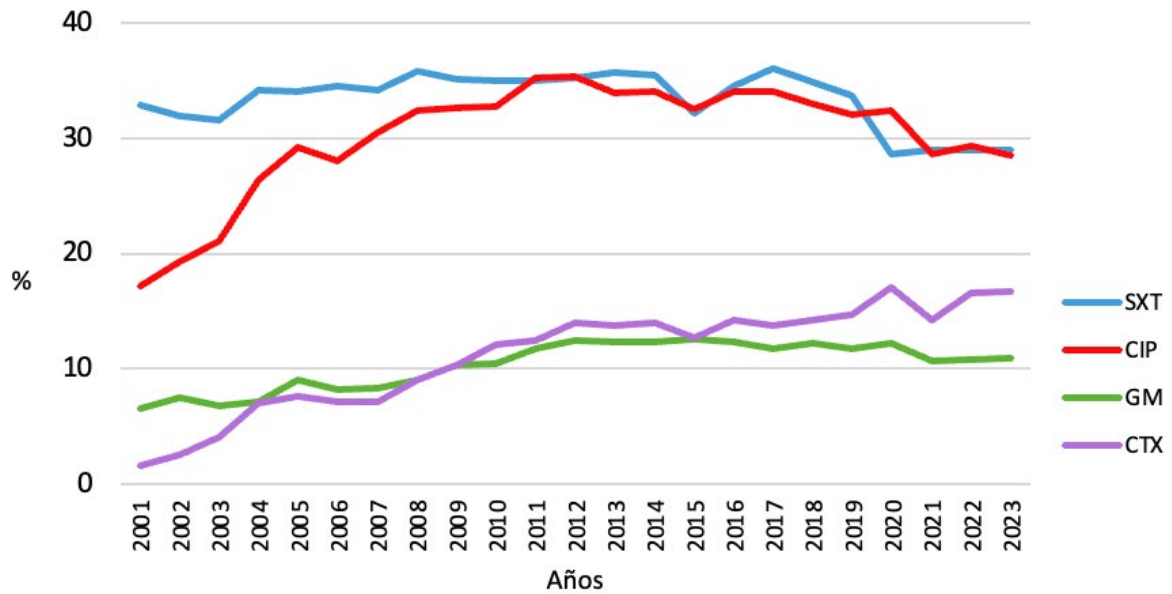
º Los resultados de penicilina se basan en penicilina o, si no está disponible, oxacilina. Para *S. pneumoniae*, en este informe se utiliza el término penicilina no silvestre, haciendo referencia a los aislamientos de *S. pneumoniae* informados por los laboratorios locales como susceptibles, con mayor exposición (I) o resistentes (R) a la penicilina, suponiendo que la CMI a la bencilpenicilina es superior a la de los aislamientos silvestres (> 0,06 mg/L). En ocasiones se utilizan las categorías de susceptibilidad cualitativas (S/I/R) informadas por el laboratorio, a falta de información de susceptibilidad cuantitativa para algunos datos.

Resultados específicos de especies bacterianas

Escherichia coli

Desde el año 2001 hasta la actualidad se ha producido el aumento continuado en la resistencia de *E. coli* a la mayoría de antimicrobianos vigilados; si bien el mayor incremento se produjo hasta 2012, Cabe destacar el aumento experimentado en la resistencia a cefalosporinas de 3ª generación, que varió del 1,6% en 2001 hasta alrededor del 16,7% en 2023; aunque desde 2012 se ha mantenido en valores estables. Esta resistencia tiene su origen mayoritariamente en la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (97,2% de los aislamientos resistentes a cefotaxima en 2023). Asimismo, tras el importante incremento de la resistencia a amoxicilina/ácido clavulánico (CMI > 8 mg/l) observada entre 2001 (6%) en 2001 y 2009 (24,4%), se aprecia una estabilización ya que ha oscilado entre el 25,4% y el 27,3% en los últimos nueve años. Las cifras de CMIs a ciprofloxacina tampoco han variado significativamente respecto a 2012, pero el cambio en 2022 de los puntos de corte EUCAST convierten hasta un 43,2% de los aislados en resistentes; una de las tasas más elevadas de Europa (Tabla 4 y Figuras 1-4). La multiresistencia a cefalosporinas de 3ª generación, fluoroquinolonas y aminoglucosidos (6,8% en 2023) se mantiene en niveles similares desde 2009, aunque se ha duplicado desde 2001. Los aislados multiresistentes, aunque constituyen un 30% de los *E. coli* aislados en la UCI y en los servicios médicos, en valores absolutos se aíslan más en servicios médicos y en urgencias. La resistencia a colistina en 2023 (CMI > 2 mg/L) fue muy poco frecuente; se registraron 36 aislados pertenecientes a 17 hospitales, en solo uno de ellos se comunicó la presencia del gen *mcr-1*.

Figura 1. *Escherichia coli*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes en España, 2023



CIP: Ciprofloxacina; CTX: Cefotaxima; GM: Gentamicina; SXT: Trimetoprim/sulfametoxazol

Figura 2. *Escherichia coli*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a fluoroquinolonas (ciprofloxacino/levofloxacino/ofloxacino), por país, UE/EEE, 2023

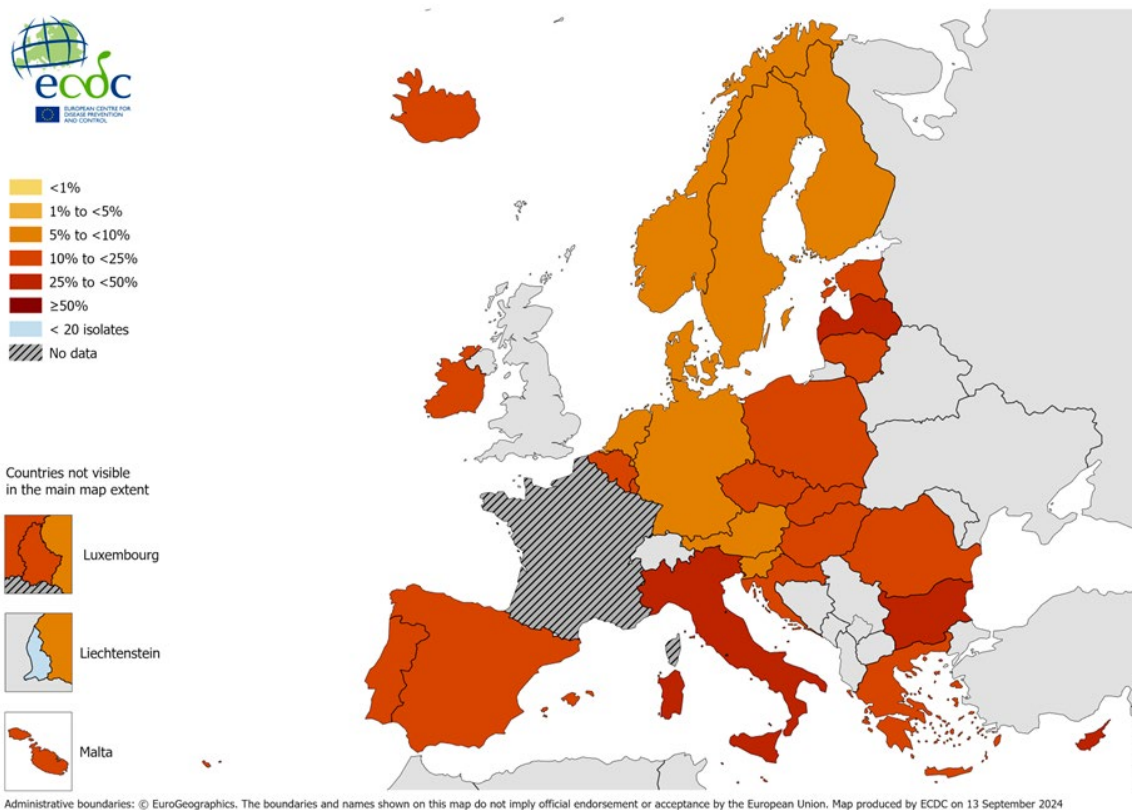


Figura 3. *Escherichia coli*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a cefalosporinas de 3ª generación (cefotaxima/ceftriaxona/ceftazidima), por país, EU/EEA, 2023

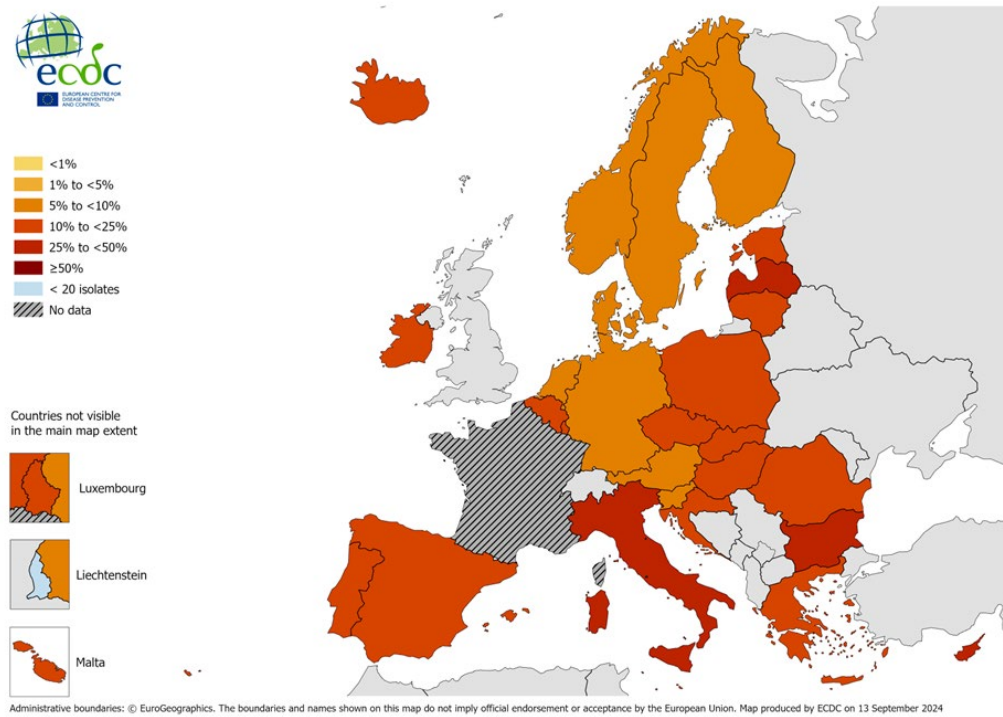
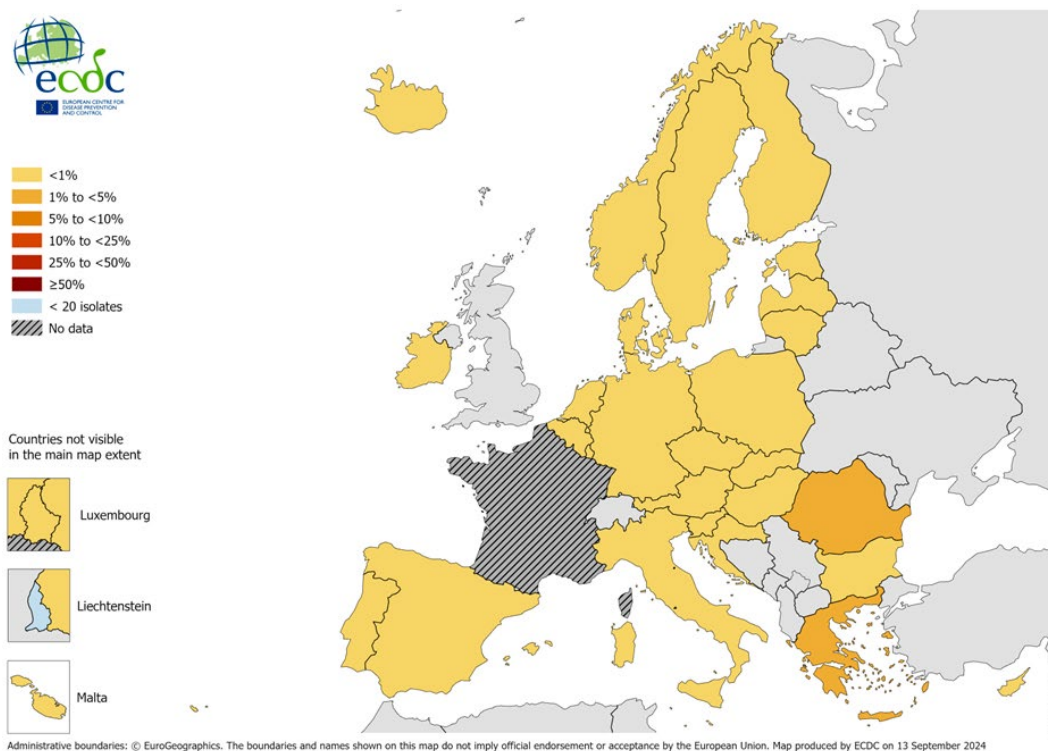


Figura 4. *Escherichia coli*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a carbapenems (imipenem/meropenem), por país, EU/EEA, 2023



Klebsiella pneumoniae

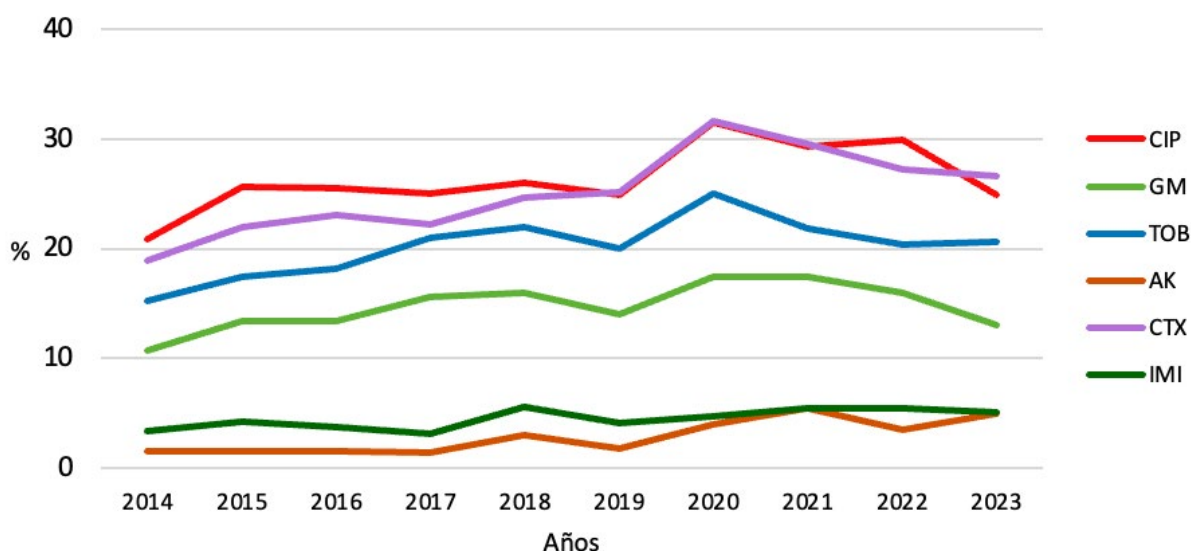
La prevalencia de resistencia a cefalosporinas de 3ª generación se mantuvo prácticamente constante en valores en torno al 10% desde 2006 hasta 2010. Sin embargo, a partir de 2011 se ha observado un importante aumento que llevó a alcanzar cifras en torno al 18% en 2014, al 22% entre 2015-2017, al 25% entre 2018-2019 y del 26,7% en 2023 (Tabla 4 y Figuras 5-7). El aumento de resistencia a piperacilina-tazobactam también ha sido notorio en 2021 (20,0%) y 2023 (23,1%), aunque principalmente condicionado por la modificación de los puntos de corte EUCAST para este antibiótico en 2021 de 16 a 8 mg/L.

La resistencia a ciprofloxacina se mantuvo por encima del 15% desde 2007, aumentó de forma muy importante en 2011 (25,2%) y ha permanecido en ese rango con oscilaciones (24,9% en 2023) (Tabla 4 y Figura 5).

Aunque la resistencia a amikacina se mantiene en cifras bajas, sigue siendo el antibiótico más activo, aumentó en 2023 hasta alcanzar el 5%. La resistencia al resto de los aminoglucósidos estudiados también se incrementó alcanzando el 13,0% para gentamicina y el 20,6% para tobramicina en 2023 (Figura 6). Los aislados multirresistentes se identificaron principalmente en las UCIs, con una cifra cercana al 27,8%. La resistencia a colistina alcanzó el 2,9% en 2023; se detectaron 49 casos en 20 hospitales, y en solo uno se comunicó la presencia del gen *mcr-1*.

Las Figuras 6 y 7 muestran la evolución de la resistencia cefalosporinas de 3ª generación y a imipenem, respectivamente, en Europa.

Figura 5. *Klebsiella pneumoniae*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes en España, 2023



AK: Amikacina; CIP: Ciprofloxacina; CTX: Cefotaxima; GM: Gentamicina; IMI: Imipenem; TOB: Tobramicina.

Figura 6. *Klebsiella pneumoniae*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a cefalosporinas de 3ª generación (cefotaxima/ceftriaxona/ceftazidima), por país, EU/EEA, 2023

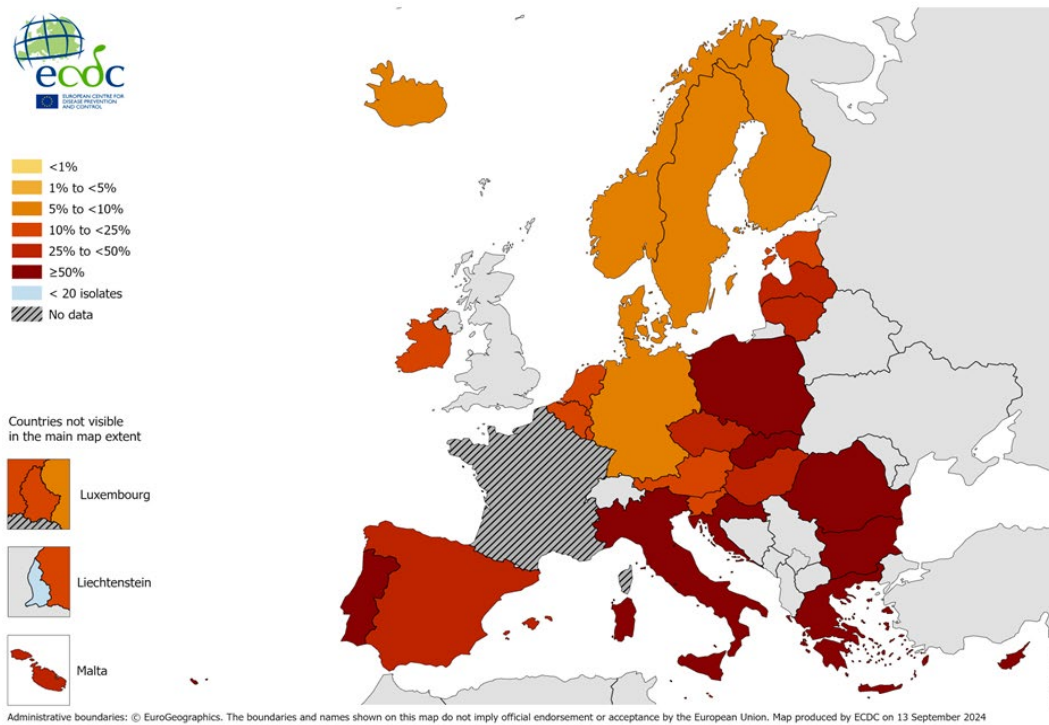
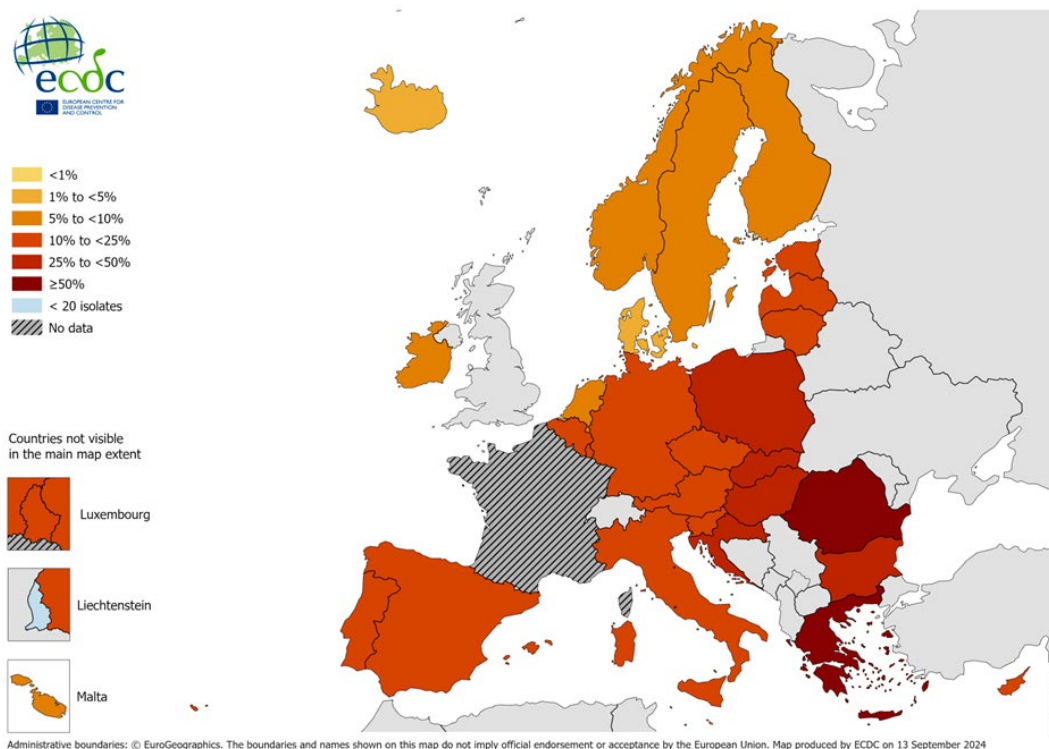


Figura 7. *Klebsiella pneumoniae*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a carbapenems (imipenem/meropenem), por país, EU/EEA, 2023



Resistencia a carbapenémicos en *E. coli* y *K. pneumoniae*

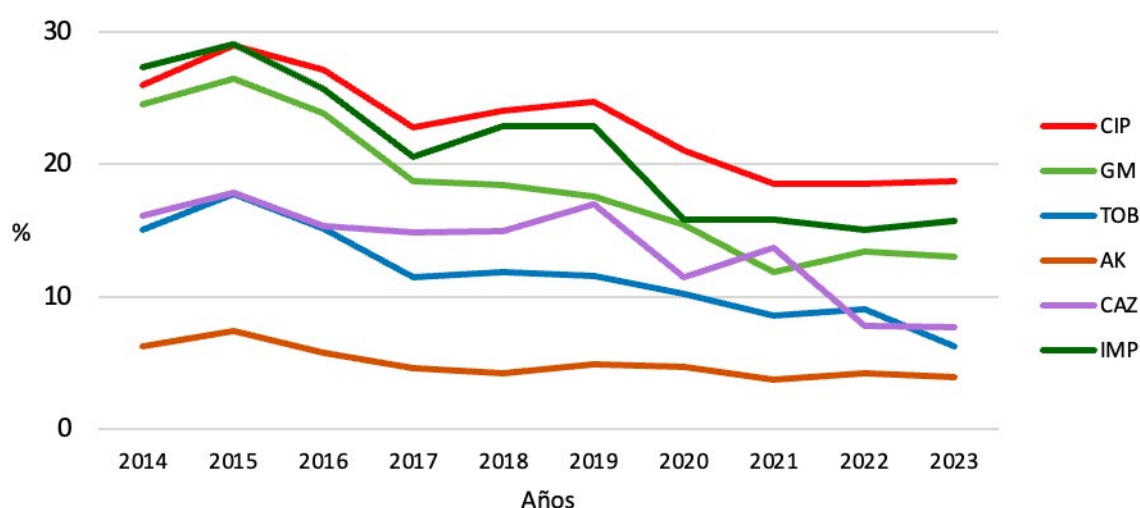
En el periodo 2010-2017 EARS-Net detectaron y caracterizaron 2 aislamientos de *E. coli* resistentes a carbapenémicos; en 2023 esta cifra aumentó a 112, procedentes de 23 centros, si bien sólo en 18 de ellos se informó la producción de carbapenemasa OXA-48-like. En cuanto a *K. pneumoniae*, entre 2010-2017 se comunicaron 186 casos totales de cepas resistentes, al principio anecdóticas y luego, más adelante, alrededor de 30 casos/año. Sin embargo; sólo en 2023 se comunicaron 319 casos I o R a algún carbapenémico procedentes de 30 centros, en 285 de ellos se confirmó la producción de una carbapenemasa.

Pseudomonas aeruginosa

La tendencia general de la resistencia a antibióticos en *P. aeruginosa* ha pasado por la estabilización observada en 2012 y 2013, el posterior aumento que se produjo entre 2014 y 2016, y el descenso detectado a partir de 2016, situándose en 2023 en unas de las cifras más bajas de los últimos años (Tabla 4 y Figura 8). Ciprofloxacina descendió del 22,8% al 18,7%, y tobramicina del 11,5 al 6,3%.

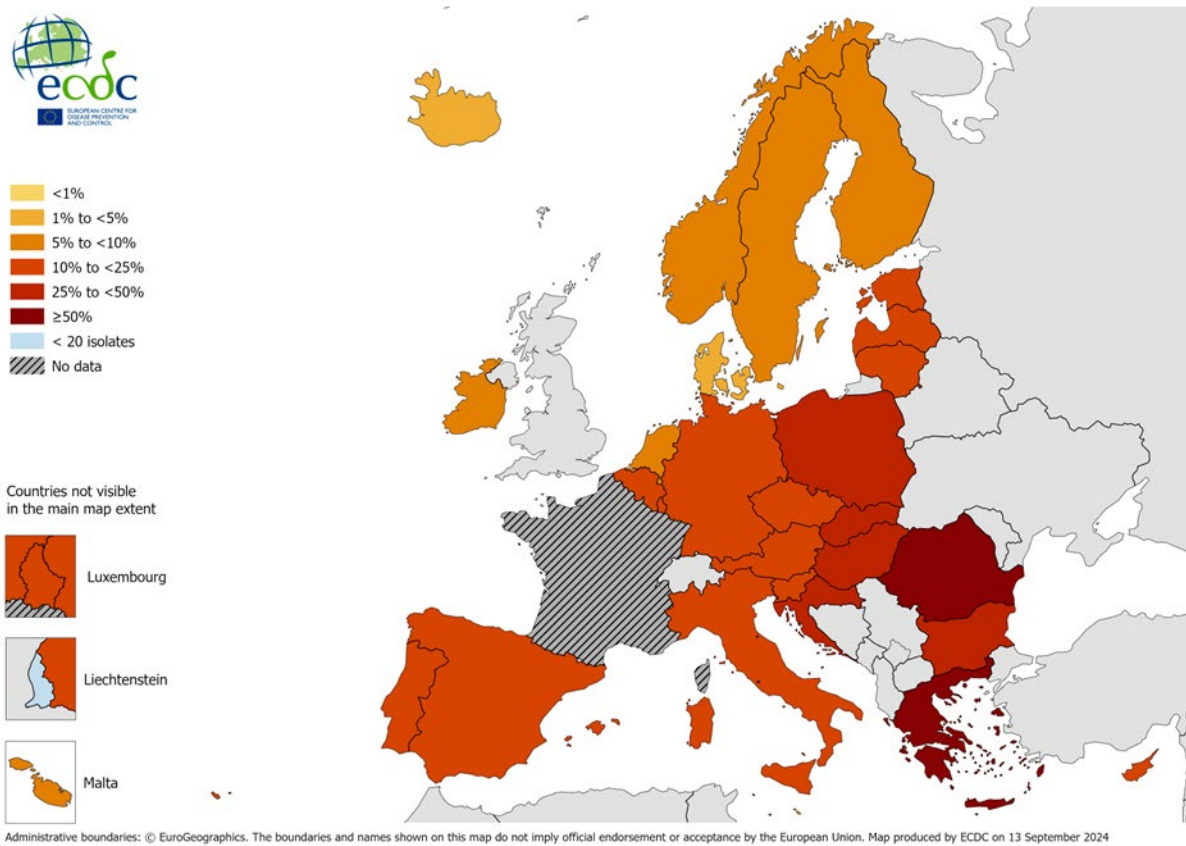
Sin embargo; estos datos hay que considerarlos e interpretarlos en función de las modificaciones que EUCAST ha realizado en algunos casos en los puntos de corte y la consideración de la categoría I, como sensible con sensibilidad incrementada (anteriormente intermedia) durante la serie histórica. Ejemplo de ello es el caso del punto de corte de sensibilidad de piperacilina-tazobactam que en 2020 pasó de ≤ 16 mg/L a $\leq 0,001$ mg/L, colocando a toda la población salvaje sin mecanismos de resistencia adquiridos en la categoría I. La resistencia a colistina estuvo en 2023 en torno al 3%. La multiresistencia, que crecía entre 2006 y 2016, ha descendido en los últimos tres años; en 2023 se detectó un 7,7% de aislamientos multiresistentes; distribuidos de forma diferente según los servicios. La resistencia a carbapenémicos, en España fue del 15,7% y en Europa, se muestra en la Figura 9.

Figura 8. *Pseudomonas aeruginosa*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes en España, 2023



CIP: Ciprofloxacina; GEN: Gentamicina; TOB: Tobramicina; AK: Amikacina; SXT: Trimetoprim-Sulfametoxazol; P/TZ: Piperacilina/Tazobactam; CTX: Cefotaxima; IMI: Imipenem.

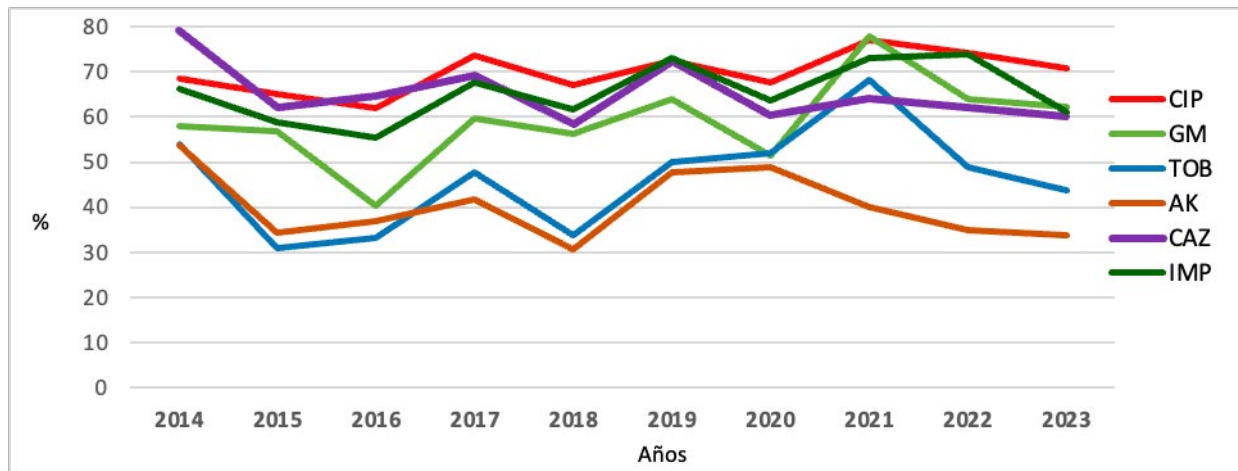
Figura 9. *Pseudomonas aeruginosa*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a carbapenems (imipenem/meropenem), por país, EU/EEA, 2023



***Acinetobacter* spp.**

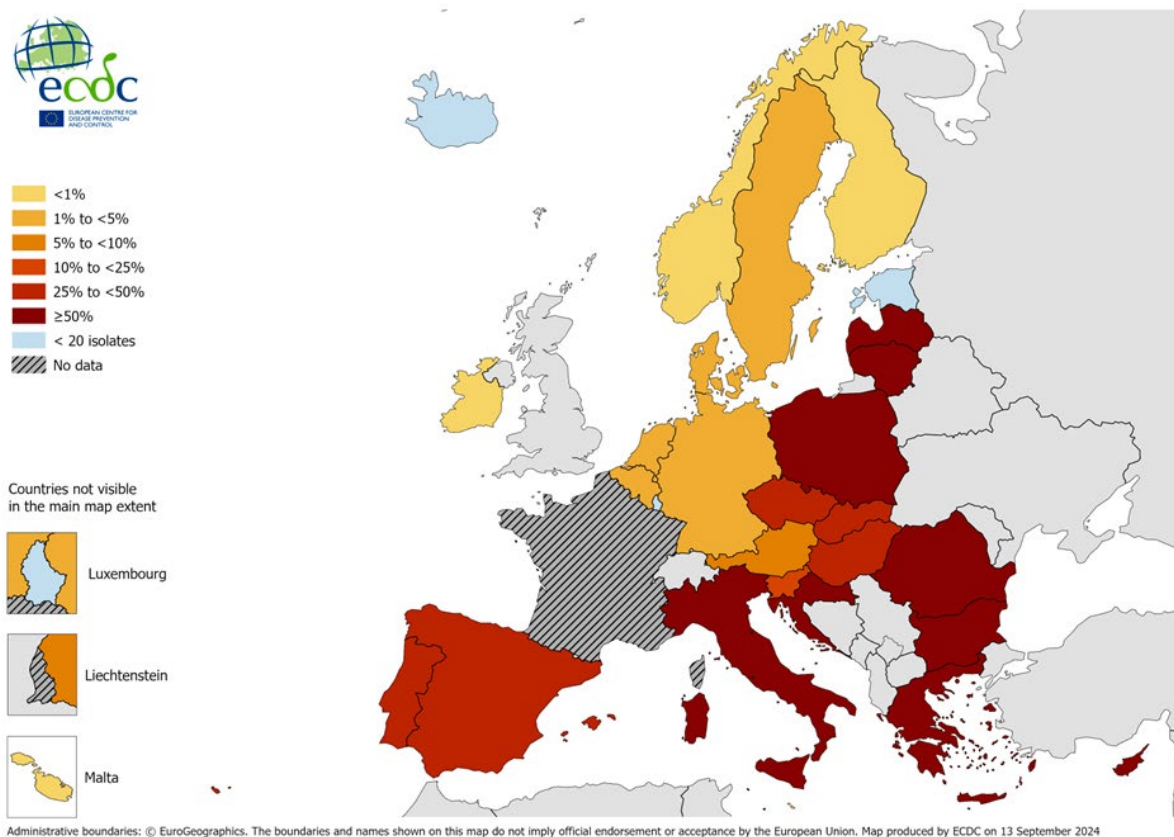
Los datos de sensibilidad de *Acinetobacter* spp. aislados de sangre se recogen desde 2013; no obstante, no fueron publicados hasta 2018 porque se recibe información de menos de 100 aislamientos anuales provenientes principalmente de brotes de algunos hospitales (n=22). Las cifras por esos motivos, deben considerarse con cautela. Los porcentajes de aislados resistentes a los diferentes antibióticos se muestran en la Tabla 4 y en la Figura 10 y la resistencia a carbapenémicos a nivel europeo en la Figura 11. La prevalencia de resistencia a imipenem, gentamicina y ciprofloxacina fue superior al 30%.

Figura 10. *Acinetobacter* spp. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes en España, 2023



AK: Amikacina; CIP: Ciprofloxacina; CAZ: Cef tazidima; GM: Gentamicina; IMI: Imipenem; TOB: Tobramicina.

Figura 11. *Acinetobacter* spp. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a carbapenems (imipenem/meropenem), por país, EU/EEA, 2023



Staphylococcus aureus

La resistencia a oxacilina en *S. aureus*, que había experimentado una tendencia ligeramente decreciente en los últimos cinco años asciende ligeramente hasta 25,9% en 2023. La serie histórica desde 2001 muestra pequeñas oscilaciones alcanzando un máximo de 27,3% en 2005 (Tabla 4 y Figura 12); desde el año 2006 hasta la actualidad se mantuvieron valores en torno al 25%. Debido a que el 25% es precisamente el valor establecido para el cambio del código de color en los mapas del ECDC, durante esos años pequeñas variaciones en las cifras condicionaron cambios en la representación de España en dichos mapas (Figura 13).

La resistencia a fluroquinolonas, que había sufrido un aumento paulatino desde 2002 (24,9%) hasta 2017 (30%), ha experimentado igualmente un descenso en los últimos años situándose en torno al 19% en 2023. La prevalencia de resistencia a eritromicina estuvo en torno al 37% en 2023, que desglosada en aislamientos sensibles y resistentes a oxacilina fue del 28,5% y 62%%, respectivamente. En el caso de los aislamientos sensibles a oxacilina se observó una tendencia creciente de la resistencia a eritromicina en los últimos años. También han aumentado los niveles de resistencia a gentamicina y tobramicina en 2023, alcanzando cifras del 6,3% y 10,7%, respectivamente (Figura 12).

Figura 12. *Staphylococcus aureus*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes en España, 2023

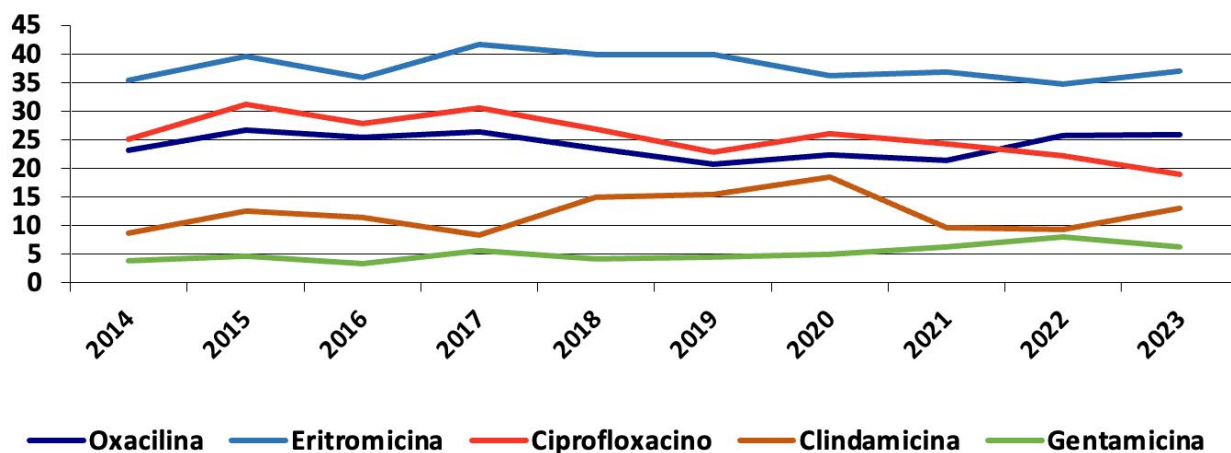
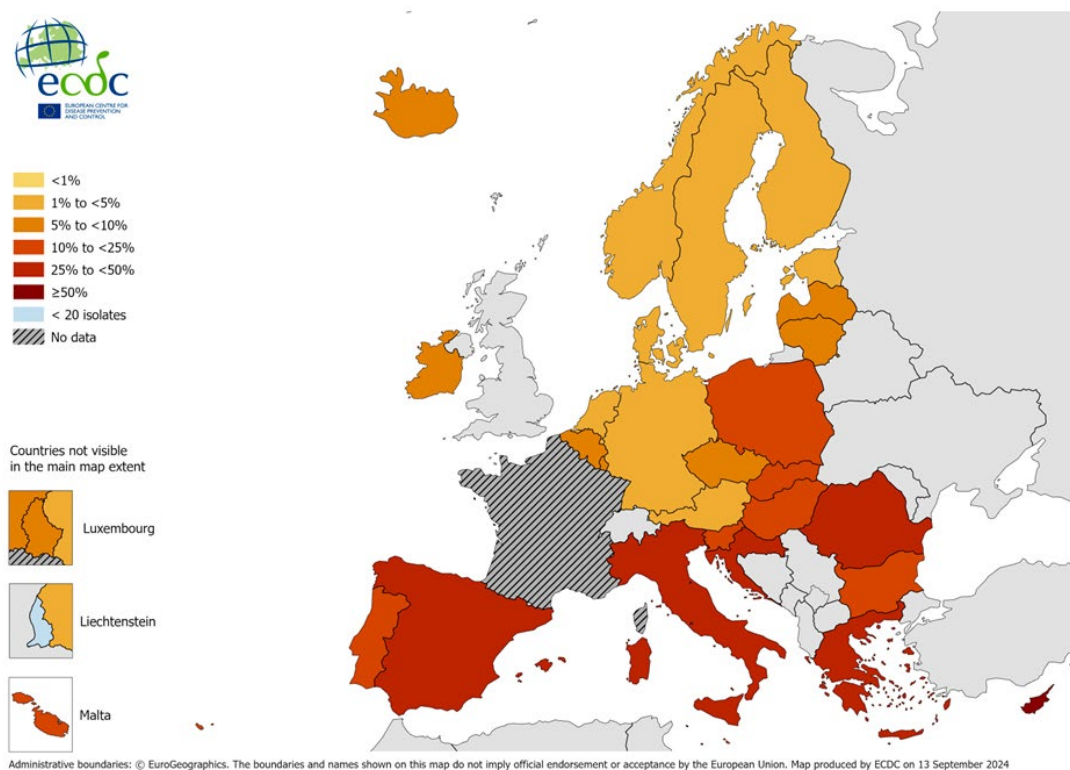


Figura 13. *Staphylococcus aureus*. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a meticilina^a (SAMR), por país, EU/EEA, 2023



^aPara EARS-Net, el SAMR se basa en los resultados de AST para cefoxitina o, si no está disponible, oxacilina. Los resultados de AST informados para cloxacilina, dicloxacilina, flucloxacilina o meticilina se aceptan como un marcador de resistencia a la oxacilina si no se informa esta última. Si no hay resultados fenotípicos disponibles, los datos de las pruebas de confirmación molecular (detección del gen *mecA* por PCR o una prueba de aglutinación con PBP2A positiva) se aceptan como un marcador de SAMR.

Streptococcus pneumoniae

Con el objetivo de poder valorar tendencias evolutivas a lo largo del tiempo, se han mantenido los puntos de corte epidemiológicos clásicos de resistencia a penicilina establecidos en 2008, que son los que actualmente considera EUCAST para infecciones extrameningeas ($S \leq 0,06$; $R > 2$ mg/L). Con este criterio, se observó un descenso continuado del porcentaje de resistencia a penicilina entre 2001 (39,5%) y 2005 (25,2%). Entre 2007 y 2009 los porcentajes se estabilizaron en torno al 22% pero desde el año 2010 se observó un importante incremento alcanzándose un máximo de 29% en 2012. Desde 2013 se experimentó de nuevo un descenso significativo que llevó al 18,5% de resistencia a penicilina en 2023. Sin embargo, la resistencia a penicilina en niños menores de 14 años es de nuevo especialmente elevada en 2023, alcanzando el 39%. Aplicando los puntos de corte clínicos establecidos actualmente por EUCAST para infecciones extrameningeas, la resistencia a penicilina y cefotaxima en 2022 fue del 18,5% y 6,7%, respectivamente.

Paralelamente también se observó un descenso de los niveles de resistencia a eritromicina, pasando del 24,6% en 2020 al 21,3% en 2023, a pesar de la modificación de los puntos de corte en 2022 (R de 0,5 mg/L a 0,25 mg/L). Los niveles de resistencia a clindamicina no han descendido, (Tabla 4 y Figuras 14 y 15).

Figura 14. *Streptococcus pneumoniae*, Porcentaje de aislamientos invasivos en España, 2023

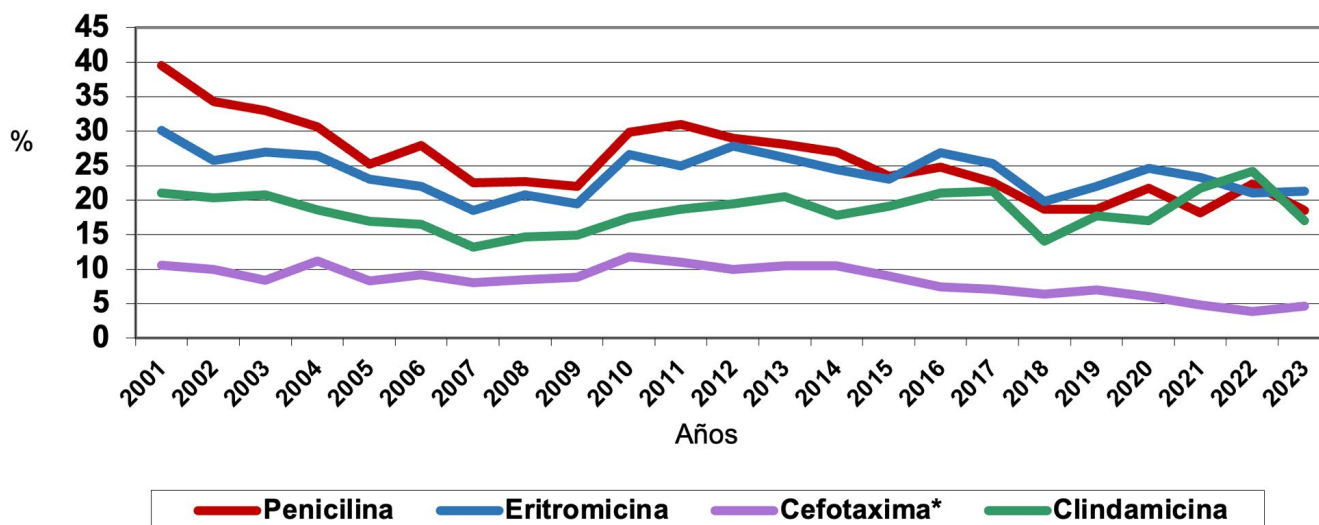
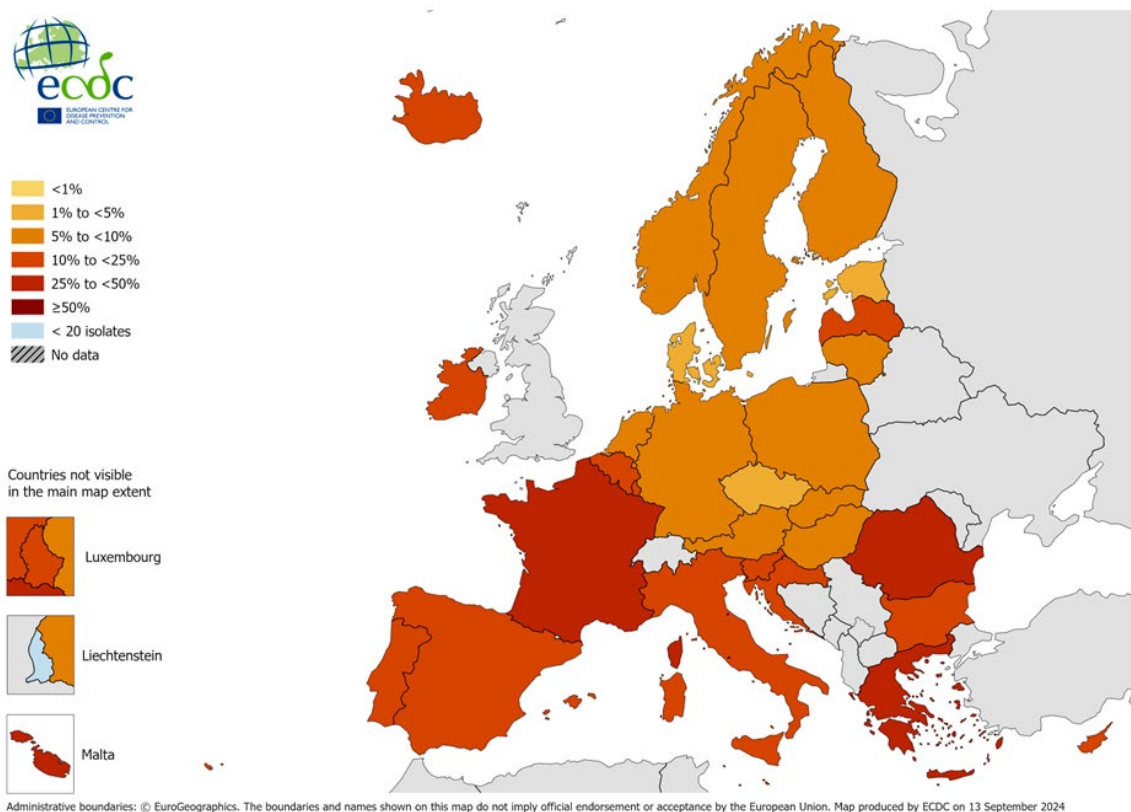


Figura 15. *Streptococcus pneumoniae*. Porcentaje de aislamientos invasivos de penicilina^a de tipo no salvaje^b, por país, UE/EEE, 2023



^a Los resultados de penicilina se basan en penicilina o, si no está disponible, en oxacilina.

^b Para *S. pneumoniae*, en este informe se utiliza el término penicilina no salvaje, haciendo referencia a los aislamientos de *S. pneumoniae* informados por los laboratorios locales como

"susceptibles, exposición aumentada" (I) o resistentes (R) a la penicilina, suponiendo que la CMI para bencilpenicilina es superior a la de los aislamientos salvajes (> 0,06 mg/L). Se utilizan las categorías de susceptibilidad cualitativas (S/I/R) informadas por el laboratorio, ya que falta información de susceptibilidad cuantitativa para una gran parte de los datos.

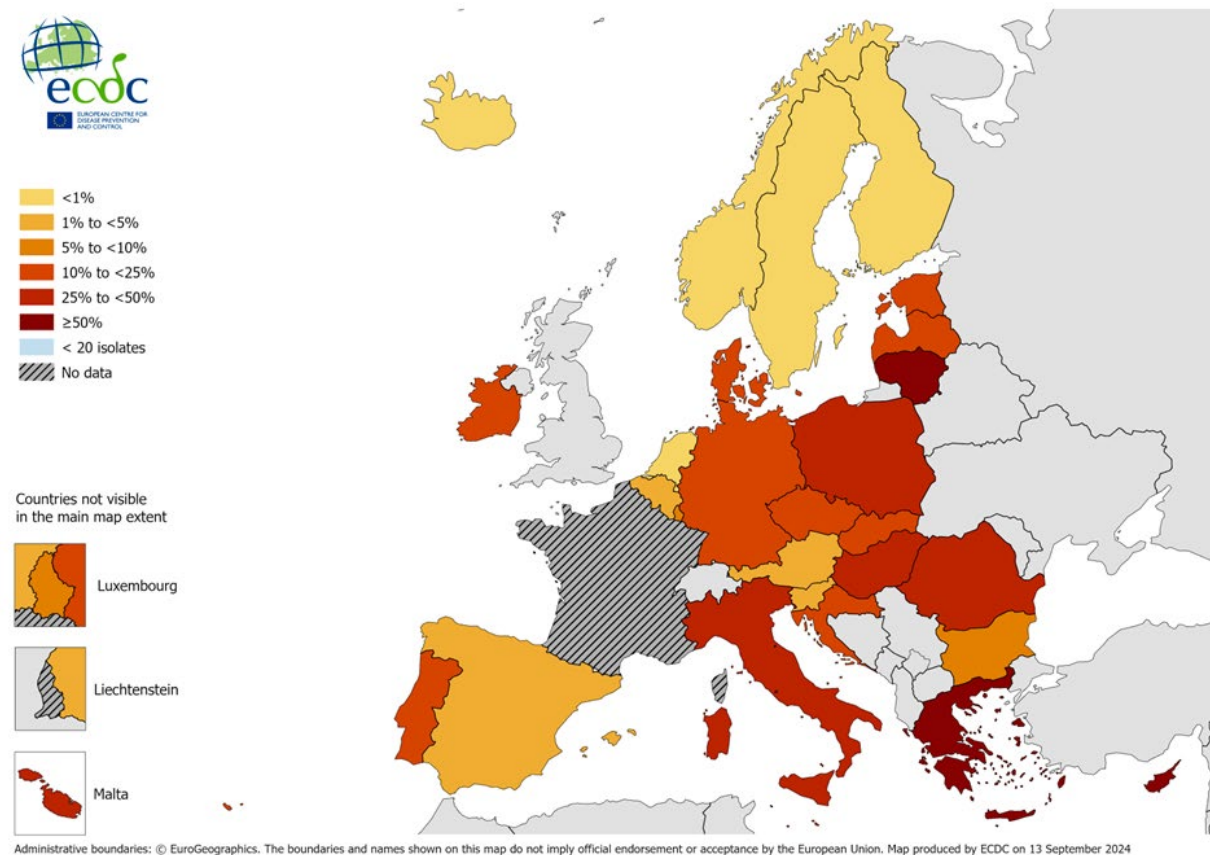
Enterococcus faecalis

La resistencia a gentamicina de alta carga afectaba en 2023 al 23,1% de los aislados. La resistencia a vancomicina fue anecdótica, apenas un 0,2% de los casos (Tabla 4). La resistencia a linezolid ha descendido al 5,2% los dos últimos años desde el 7,2% de 2021.

Enterococcus faecium

La resistencia a ampicilina se mantuvo en valores elevados en 2023 (89,2%), y similar a los años previos (Tabla 4). La resistencia a vancomicina en 2023 siguió en niveles muy bajos 4,2% (Tabla 4 y Figura 16), mientras que la resistencia a linezolid fue del 1,7%.

Figura 16. Enterococcus faecium. Porcentaje de aislamientos invasivos resistentes a la vancomicina, por país, UE/EEE, 2023



Laboratorio de Referencia

El Centro Nacional de Microbiología del Instituto de Salud Carlos III (CNM-ISCIII) dispone del Laboratorio de Referencia e Investigación en Resistencia a Antibióticos e Infecciones relacionadas con la Asistencia Sanitaria, el cual coordina el Programa de Vigilancia de Resistencia a Antibióticos. Dicho Programa da soporte gratuito al Sistema Nacional de Salud para la determinación de mecanismos de resistencia emergentes, así como de su filogenia y epidemiología molecular. El acceso a este Programa, así como al resto de Programas de Vigilancia del CNM-ISCIII, se realiza a través del software de gestión de muestras/aislamientos GIPI. De especial interés es el pormenorizado mediante secuenciación genómica completa de brotes epidémicos causados por bacterias multiresistentes. El alcance y contenido del Programa de Vigilancia se encuentra en GIPI; también está disponible en (<https://cnm-laboratorios.isciii.es/Login.aspx?ReturnUrl=%2fdefault.aspx>).

Actualmente y desde 2019, el Laboratorio de Referencia e Investigación en Resistencia a Antibióticos e Infecciones relacionadas con la Asistencia Sanitaria, coordina también la Red de Laboratorios para la Vigilancia de Microorganismos Resistentes (RedLabRA; <https://cnm.isciii.es/redlabra>). RedLabRA es una red constituida en el seno del [Plan Nacional frente a la Resistencia a Antibióticos \(PRAN\)](#), con el objetivo principal de lograr un diagnóstico microbiológico completo y de calidad, integrando la secuenciación genómica, en todos los casos de infección/colonización por microorganismos resistentes a los antibióticos que sean objeto de vigilancia en el Sistema Nacional de Salud.

Teléfonos de contacto: 91 822 3416/ 3650 / 3643.

Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos

Desde 2008, el 18 de Noviembre se celebra el Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos (<http://ecdc.europa.eu/es/eaad/Pages/Home.aspx>). Se trata de una campaña para luchar contra la resistencia a los antibióticos que en la mayoría de los países europeos se fundamenta en la celebración de jornadas específicas de concienciación con una fuerte repercusión en todos los medios de comunicación. Su objetivo es concienciar a las autoridades sanitarias, personal facultativo y población general, de la necesidad de usar los antibióticos de manera racional con objeto de intentar minimizar la aparición y expansión de mecanismos de resistencia en patógenos bacterianos. Existen otras campañas en el mismo sentido como son la Semana Mundial de Sensibilización sobre los Antibióticos organizada por la OMS en la tercera semana de noviembre o la Get Smart Week del CDC.

Anexo 1. Hospitales participantes en EARS-Net España 2023

Hospital	Ciudad	Persona De Contacto
Hosp. Univeritari Vall d'Hebrón	Barcelona	Dra. Belén Viñado
Hosp. Guadalajara	Guadalajara	Dr. Alejandro Gonzalez
Hospital Universitario de Getafe	Madrid	Dra. Cristina Loras Gallego
Complejo Hospitalario de Orense	Orense	Dra. Isabel Paz Vidal
Hosp. General de Elche	Elche (Alicante)	Dra. Nieves Gonzalo
Eoxi. Santiago de Compostela	Santiago de Compostela (A Coruña)	Dra. Amparo Coira Nieto
Hosp. Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín	Las Palmas (Gran Canaria)	Dra. Ana Bordes Benitez
Hosp. Severo Ochoa	Leganés (Madrid)	Dra. Sara Quevedo
Hosp. de Galdakao	Galdakao (Vizcaya)	Dra. Pilar Berdonces
Hosp. General Yagüe	Burgos	Dra. M ^a Angeles Mantecón
Hosp. Regional Universitario de Málaga	Málaga	Dra. M ^a Dolores Rojo Martín
Hosp. Universit. Central de Asturias	Oviedo (Asturias)	Dr. Javier Fernández Domínguez
Hosp. del Bierzo	Ponferrada (Leon)	Dra. María Rodríguez Velasco
Hosp. Virgen de La Concha	Zamora	Dra. M ^a Fe Brezmes
Hosp. Universitario Ramón Y Cajal	Madrid	Dra. Ana Verónica Halperin
Hosp. Niño Jesús	Madrid	Dra. M ^a José González
C Hospitalario de Pontevedra	Pontevedra	Dra. Marta García Campello
Hosp. Universitari I Politècnic La Fe	Valencia	Dr. Juan Frasset
Hospital General Universitario de Alicante	Alicante	Dra. Mónica Parra
Hosp. Infanta Cristina	Badajoz	Dr. Eugenio Garduño

Hospital	Ciudad	Persona De Contacto
Comp. Asistencial de Soria	Soria	Dra. Carmen Aldea Mansilla
Hosp. Virgen de La Cinta	Tortosa (Tarragona)	Dra. Mar Olga Perez Moreno
Hosp. Virgen de Las Nieves	Granada	Dr. Fernando Cobo Martínez
Hosp. General Castellon	Castellon	Dra. Susana Sabater
Corporacio Sanitaria Parc Tauli	Sabadell (Barcelona)	Dra. Elisa Nuez Zaragoza
Hosp. Costa del Sol	Marbella (Málaga)	Dr. Fernando Fernández Sánchez
Hosp. Virgen de La Victoria	Málaga	Dra. M ^a Victoria García-López
Hospital Unversitario de Puerto Real	Cádiz	Dra. Carmen Martinez Rubio
Hosp. Universitario Valme	Sevilla	Dra. Ana Isabel Aller
Hosp. Universitario Miguel Servet	Zaragoza	Dra. Ana López Calleja
Hosp. Universitario de Albacete	Albacete	Dra. Elena Escribano
Hosp, Universitario Fundación Alcorcón	Alcorcón (Madrid)	Dr José Francisco Valverde Cánovas
Hosp, Universitari de La Plana	Vila-Real (Castellon)	Dr, Óscar Pérez Olasso
Hosp, Universitrio Marqués de Valdecilla	Santander (Cantabria)	Dr, Jorge Calvo
Hosp, Royo Villanova	Zaragoza	Dra, Carmen Aspiroz
Hosp, Universitario de Canarias	La Laguna (Tenerife)	Dra, Teresa Delgado Melian
Hosp, Universitario Son Espases	Palma De Mallorca	Dr, Antonio Oliver
Hosp, Universitario Puerta del Mar	Cádiz	Dr, Natalia Montiel
Hosp, Universitario de Navarra	Pamplona (Navarra)	Dr, Xabier Beristain
Comp, Asis, Universitario de León	Leon	Dra, Isabel Fernandez-Natal

