

RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS EN AISLADOS INVASIVOS EN ESPAÑA (EARS-Net) MEMORIA ANUAL 2022

EARS-Net: European Antimicrobial Resistance Surveillance Network

<https://ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>

Majadahonda, 18 de noviembre de 2023

Equipo EARS-Net-España

LO MÁS DESTACADO

- La resistencia a todos los antibióticos estudiados en *Escherichia coli*, ha aumentado significativamente desde 2001 hasta 2022, alcanzando cifras de resistencia a tres o más familias de antibióticos alrededor del 22%. Sin embargo, desde 2017 se observa una estabilización, incluso un ligero descenso de la resistencia en esta especie; salvo la resistencia a cefalosporinas de tercera generación en la que se ha pasado de 13,7% en 2017 a 16,6% en 2022. La resistencia a antibióticos carbapenémicos se mantiene muy baja en el 0,1%.
- La resistencia a carbapenémicos en *Klebsiella pneumoniae* ha aumentado del 2,8% de 2017 al 10,7% de 2022. Además, la resistencia a cefalosporinas de 3ª generación ha aumentado del 10,2% en 2010 al 27,3% en 2022. Este incremento se ha acompañado del aumento significativo de la resistencia a otras familias de antibióticos como fluoroquinolonas (30% de resistencia a ciprofloxacina en 2022) y aminoglucósidos (16% de resistencia a gentamicina en 2022).
- En 2017 no se declararon casos de *Enterococcus faecalis* con CMI superior a 2 mg/L a linezolid, mientras que en 2022 se detectó un 5,2% de aislados con CMI superiores o iguales a 4 mg/L. Esta tendencia coincide con la detección de cepas de *E. faecalis* portadoras del gen *optrA*, que genera resistencia a este antibiótico, en diferentes hospitales españoles.
- Las cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina se mantienen en torno al 25% con oscilaciones.
- En *Pseudomonas aeruginosa* se ha observado una leve tendencia descendente entre 2017 y 2022, tanto en la resistencia a antibióticos betalactámicos (ceftazidima del 17 al 13,5% y piperacilina-tazobactam el 18,5 al 14,6%) como en otras familias de antibióticos (ciprofloxacina del 22,8 al 18,5% y gentamicina del 18,7 al 13,4%).
- En *Streptococcus pneumoniae*, se ha observado una leve tendencia descendente de la resistencia a penicilina entre 2016 (24,8%) y 2022 (21%); acompañada de una disminución de la resistencia a eritromicina pero no a clindamicina.

Equipo EARS-Net-España

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	4
RESUMEN	5
DATOS GENERALES DE RESISTENCIA	11
<i>Escherichia coli</i>	13
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	19
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	27
<i>Acinetobacter spp</i>	32
<i>Staphylococcus aureus</i>	35
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	39
Enterococos	43
ANEXO 1. LISTADO DE LOS HOSPITALES PARTICIPANTES EN LA RED ..	46

Equipo EARS-Net-España

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 2022.

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"). El ECDC elabora un informe anual con todos los datos europeos de EARS-Net, que se publica generalmente en torno al 18 de noviembre, **Día Europeo para el Uso Prudente de los Antibióticos**. Además, EARS-Net dispone de una base de datos interactiva que puede ser consultada en todo momento. (<http://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>). Todos los laboratorios participantes en EARS-Net se someten a un control de calidad externo gratuito anual organizado por la Universidad Técnica de Dinamarca desde 2022 (EARS-Net DK-EQA).

Durante 2022, 41 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 informes 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 2022 el protocolo también incluye la utilización de los puntos de corte EUCAST como criterios interpretativos generales de la sensibilidad antibiótica de los aislados. Cuando no están disponibles y se han utilizado otros criterios, se hace constar.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento a todos los microbiólogos y hospitales colaboradores (ver página 46), y al Instituto de Salud Carlos III.

Belén Aracil y Jesús Oteo
Coordinadores de EARS-Net-España
Laboratorio de Referencia e Investigación en Resistencia a Antibióticos,
Centro Nacional de Microbiología,
Instituto de Salud Carlos III.
91 822 3650/ 91 8223416
Correo electrónico: EARS-Net@isciii.es

Equipo EARS-Net-España

RESUMEN

Número de aislados: Durante el año 2022 se analizaron los datos de sensibilidad a antibióticos correspondientes a un total de 22.740 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 270.812 aislados correspondientes al mismo número de pacientes individuales (Tablas 1-2). Los principales valores estadísticos generales de 2022 se detallan a continuación:

2022
Nº de Laboratorios: 41
Nº de aislados recibidos por Hospital:
Mínimo: 60
1er cuartil ^a : 343
Mediana ^b : 522
Media: 555,2
3er cuartil ^c : 692
Máximo: 1376
Desviación standard (media): 304,9
IC95% (media): 461,9-643,5

^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.

- *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 14,8 % en 2022; aunque desde 2012 se ha mantenido en valores estables. Esta resistencia tiene su origen mayoritariamente en la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) (96,7% de las cepas resistentes a cefotaxima en 2022). 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 77% de los aislados en resistentes; una de las tasas más elevadas de Europa (Tabla 3 y Figura 1). La multirresistencia a diversas familias de antibióticos (22,2% en 2022) se mantiene en niveles

Equipo EARS-Net-España

similares desde 2009, aunque se ha duplicado desde 2001 (Figura 2). Los aislados multirresistentes, aunque constituyen un 32% 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 (Anexo 2. Figura 1). La resistencia a colistina en 2022 (CMI > 2 mg/L) fue muy poco frecuente; se registraron 21 aislados pertenecientes a 12 hospitales, en solo uno de ellos se comunicó la presencia del gen *mcr-1*.

- *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 27,3% en 2022 (Tabla 4 y Figuras 6, 7, 8 y 9). El aumento de resistencia a piperacilina-tazobactam también ha sido notorio en 2021 (20,0%) y 2022 (19,7%), 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 se permaneció más o menos constante entre 2015 y 2019 en torno al 25%; sin embargo, en 2020 y 2022 se ha observado una importante subida alcanzando el 30% en 2022 (Tabla 4 y Figuras 6-10 y Anexo 2, Figuras 5 y 6).

Aunque la resistencia a amikacina se mantiene en cifras bajas, sigue siendo el antibiótico más activo, aumentó en 2022 hasta alcanzar el 3,5%. La resistencia al resto de los aminoglucósidos estudiados también se incrementó alcanzando el 16,0% para gentamicina y el 20,4% para tobramicina en 2022 (Figura 6). Los aislados multirresistentes se identificaron principalmente en las UCIs, con una cifra cercana al 28% (Figura 10 y Anexo 2, Figura 2). La resistencia a colistina alcanzó el 4,9% en 2022; se detectaron casos en 15 hospitales, y en solo uno se comunicó la presencia del gen *mcr-1*.

Las Figuras 11 y 12 muestran la evolución de la resistencia cefalosporinas de 3ª generación y a imipenem, respectivamente, en Europa.

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

En el periodo 2010-2017 EARS-Net detectó y caracterizó 2 aislamientos de *E. coli* resistentes a carbapenémicos; en 2022 esta cifra aumentó a 110, procedentes de 23 centros, si bien sólo en 22 de ellos se informó la producción de carbapenemasas, 16 OXA-48-like, 2 OXA-48-like+NDM, 3 NDM y una KPC (Tablas 3,4). En cuanto a *K. pneumoniae*, en 2022 se comunicaron 376 casos

Equipo EARS-Net-España

I o R a algún carbapenémico procedentes de 34 centros, en 236 de ellos se confirmó la producción de una carbapenemasa (Figuras 7,8).

- *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 2022 en unas de las cifras más bajas de los últimos años (Tabla 5 y Figura 13). Ciprofloxacina descendió del 22,8% al 18,5%, y tobramicina del 11,5 al 9,1%.

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 2022 en torno al 3%. La multirresistencia, que crecía entre 2006 y 2016, ha descendido en los últimos tres años; en 2022 se detectó un 12,5% de cepas multirresistentes, distribuidos de forma diferente según los servicios (Figura 15). La resistencia a carbapenémicos, en España y Europa, se muestra en las Figuras 14 y 16.

- *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 cepas anuales provenientes principalmente de brotes de algunos hospitales (menos de 20). Las cifras por esos motivos, deben considerarse con cautela. Los porcentajes de aislados resistentes a los diferentes antibióticos se muestran en la Tabla 6 y en la Figura 17 y la resistencia a carbapenémicos a nivel europeo en la Figura 18. La prevalencia de resistencia a imipenem, gentamicina y ciprofloxacina fue superior al 70%.

- *Staphylococcus aureus*

La resistencia a oxacilina en *S. aureus*, que había experimentado una tendencia ligeramente decreciente en los últimos cinco años asciende ligeramente hasta 25,4% en 2022. La serie histórica desde 2001 muestra pequeñas oscilaciones alcanzando un máximo de 27,3% en 2005 (Tabla 7 y Figuras 19 y 20); desde el año 2006 hasta 2017 se mantuvieron valores en torno al

Equipo EARS-Net-España

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 21).

La resistencia a fluoroquinolonas, 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 22% en 2022. La prevalencia de resistencia a eritromicina estuvo en torno al 38% en 2022, que desglosada en cepas sensibles y resistentes a oxacilina fue del 26,1% y 62,4%, respectivamente. En el caso de las cepas sensibles a oxacilina se observó una tendencia creciente de la resistencia a eritromicina en los últimos años (Figura 20). También han aumentado los niveles de resistencia a gentamicina y tobramicina en 2022, alcanzando cifras del 7,8% y 15,7%, respectivamente (Figuras 19 y 20).

- *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 21,0% de resistencia a penicilina en 2022. Sin embargo, la resistencia a penicilina en niños menores de 14 años es de nuevo especialmente elevada en 2022, alcanzando el 40%. (Tabla 8 y Figuras 22-24). Aplicando los puntos de corte clínicos establecidos actualmente por EUCAST para infecciones extra-meníngicas, la resistencia a penicilina y cefotaxima en 2022 fue del 21,0% y 4,7%, respectivamente

Paralelamente también se observó un descenso de los niveles de resistencia a eritromicina, pasando del 24,6% en 2020 al 19,6% en 2022, 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.

Equipo EARS-Net-España

- *Enterococcus faecalis*

La resistencia a gentamicina de alta carga afectaba en 2022 al 22,4% de los aislados. La resistencia a vancomicina fue anecdótica, apenas un 0,1% de los casos (Tabla 9). La resistencia a linezolid desciende al 5,2%.

- *Enterococcus faecium*

La resistencia a ampicilina se mantuvo en valores elevados en 2022 (89,2%), y similar a los años previos (Tablas 9 y Figura 25). La resistencia a vancomicina en 2022 siguió en niveles muy bajos 1,4% (Tablas 9 y Figura 26), mientras que la resistencia a linezolid fue del 1%.

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/cepas GIPI. De especial interés es el pormenorizado mediante secuenciación genómica completa de brotes epidémicos causados por bacterias multirresistentes. El alcance y contenido del Programa de Vigilancia se encuentra en GIPI; también está disponible en (<https://cnm-laboratorios.isciii.es/default.aspx>)

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

Equipo EARS-Net-España

Semana Mundial de Sensibilización sobre los Antibióticos organizada por la OMS en la tercera semana de noviembre o la *Get Smart Week* del CDC.

Control de Calidad.

La calidad de la información generada por EARS-Net se garantiza en parte por la realización de un control de calidad externo anual. El control de calidad de 2023 se realizó en junio estando, en esta ocasión, 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.

Consideramos de la mayor importancia para la Red la participación de todos los miembros en estos controles de calidad europeos gratuitos.

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-ega@food.dtu.dk).

Equipo EARS-Net-España

DATOS GENERALES DE RESISTENCIA

TABLA 1

Número de aislamientos invasivos totales por especie.

EARS-Net España, 2022

<i>Especies</i>	<i>Nº Aislamientos 2022</i>
<i>Escherichia coli</i>	10.576
<i>Staphylococcus aureus</i>	3.512
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3.233
<i>Enterococcus faecalis</i>	1.763
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1.502
<i>Enterococcus faecium</i>	1.133
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	920
<i>Acinetobacter spp.</i>	101
TOTAL	22.740

Equipo EARS-Net-España

TABLA 2

Número de aislamientos invasivos acumulados por especie, 2001-2022

<i>Especies</i>	<i>Nº Aislamientos</i>	<i>(años)</i>
<u>Gram negativos</u>		
<i>Escherichia coli</i>	126.489	(2001-22)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	28.326	(2006-22)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16.721	(2006-22)
<i>Acinetobacter spp.</i>	1.006	(2013-22)
<u>Gram positivos</u>		
<i>Staphylococcus aureus</i>	47.266	(2001-22)
<i>Enterococcus faecalis</i>	22.146	(2001-22)
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	17.402	(2001-22)
<i>Enterococcus faecium</i>	11.456	(2001-22)
TOTAL	270.812	

Escherichia coli

TABLA 3

Sensibilidad antibiótica de los aislamientos invasivos de *Escherichia coli* en 2022

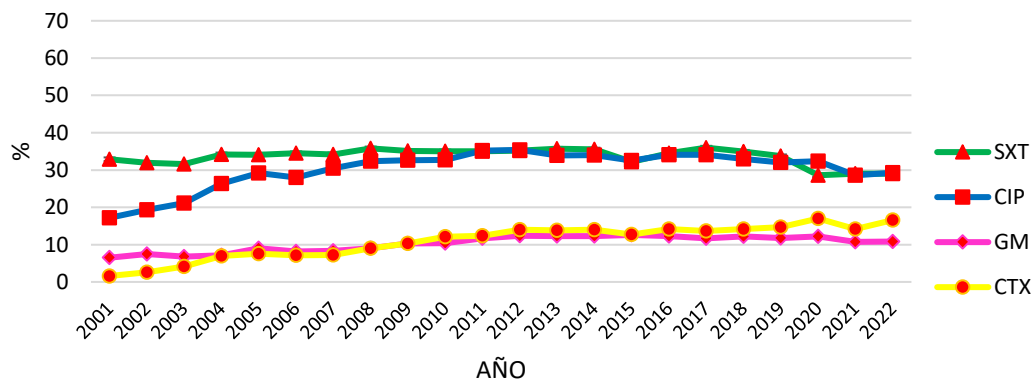
Antibiótico	N	S (%)	I (%)	R (%)	IC95%(%R)
<i>Ampicilina</i>	10.576	41,8		58,2	57,1-60,4
<i>Cefotaxima</i> ^a	10.576	85,5		16,5	14,4-17,2
<i>Ceftazidima</i>	10.576	86,6	4,3	9,1	8,5-9,9
<i>Ciprofloxacina</i>	10.576	61,9	8,8	29,3	28,2-30,4
<i>Imipenem</i> ^b	10.576	99,8		0,1	0-0,3
<i>Gentamicina</i>	10.576	89,2		10,8	9,8-11,9
<i>SXT</i>	8.366	70,7	0,3	29	27,7-30,3
<i>Amox/A.clav.</i>	8.876	72,7		27,3	25,8-29,8

a: El 14,8% (1.565 aislados) eran productoras de BLEE (96,7% de las cepas resistentes a cefotaxima). El 10,3% (180 aislados) presentaban CMIs: >1 mg/L a cefotaxima pero no eran productoras de BLEE, siendo además resistentes a amoxicilina/ácido clavulánico, lo cual sugiere una posible producción de β -lactamasas del tipo AmpC.

b: Se detectaron 110 aislados de 23 centros distintos, con resistencia a carbapenémicos. Sólo se informó carbapenemasa en 22 casos, de 9 centros, 16 OXA-48 like, 2 OXA-48like+NDM, 3 NDM y una KPC.

FIGURA 1

Evolución anual (2001-2022) de la resistencia a
antibióticos en *Escherichia coli*

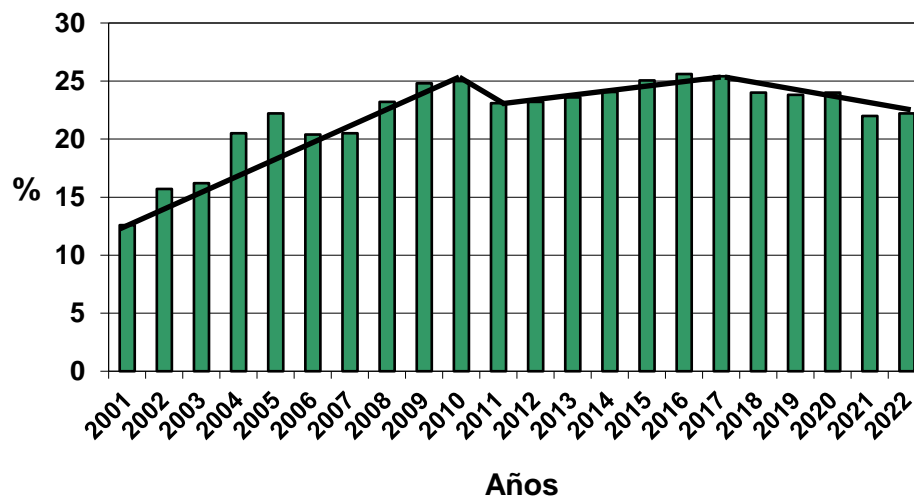


SXT: Trimetoprim-Sulfametoxazol, CIP: Ciprofloxacina; GEN: Gentamicina; CTX: Cefotaxima.

Equipo EARS-Net-España

FIGURA 2

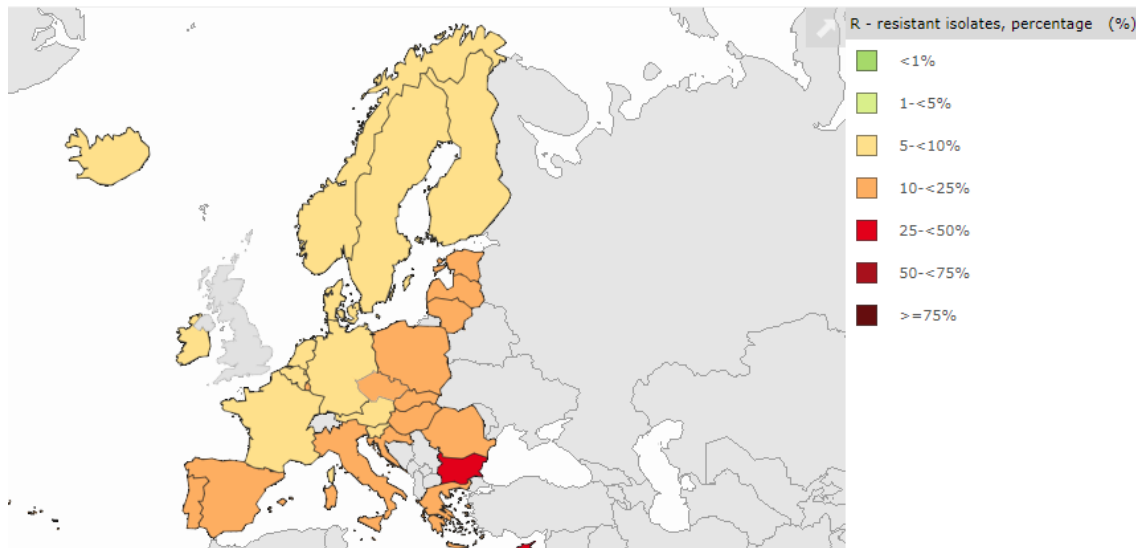
Evolución anual (2001-2022) de la multi-resistencia^a
a antibióticos en *Escherichia coli*



a: Se considera multi-resistencia la resistencia a tres o más de los siguientes antibióticos: ampicilina, cotrimoxazol, ciprofloxacina, gentamicina y cefotaxima

FIGURA 3

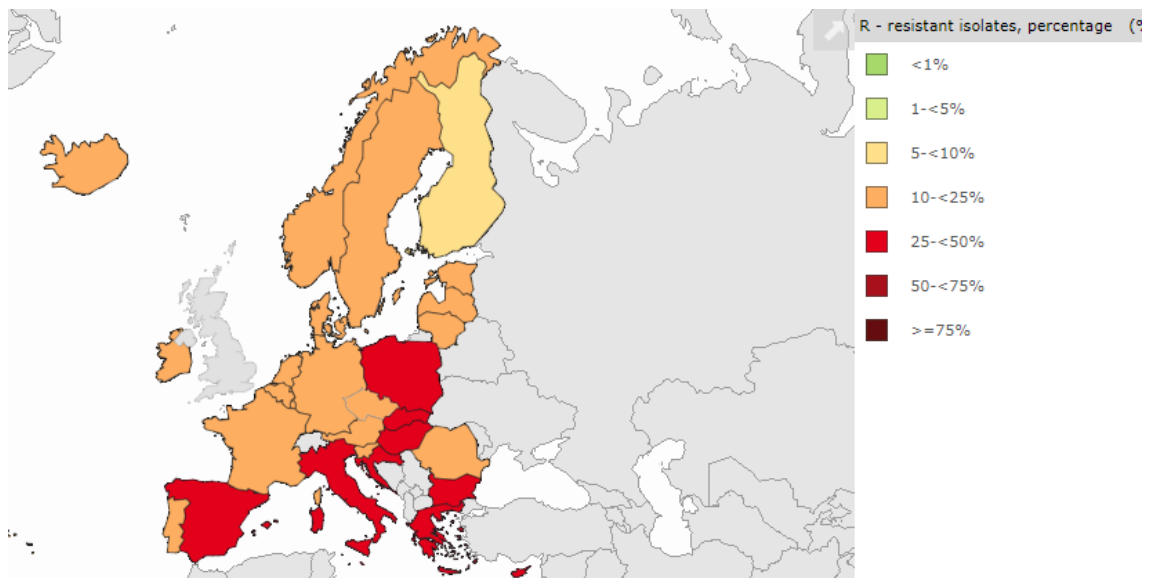
Distribución europea de la resistencia a cefalosporinas de 3^a generación en aislamientos invasivos de *Escherichia coli*, EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

FIGURA 4

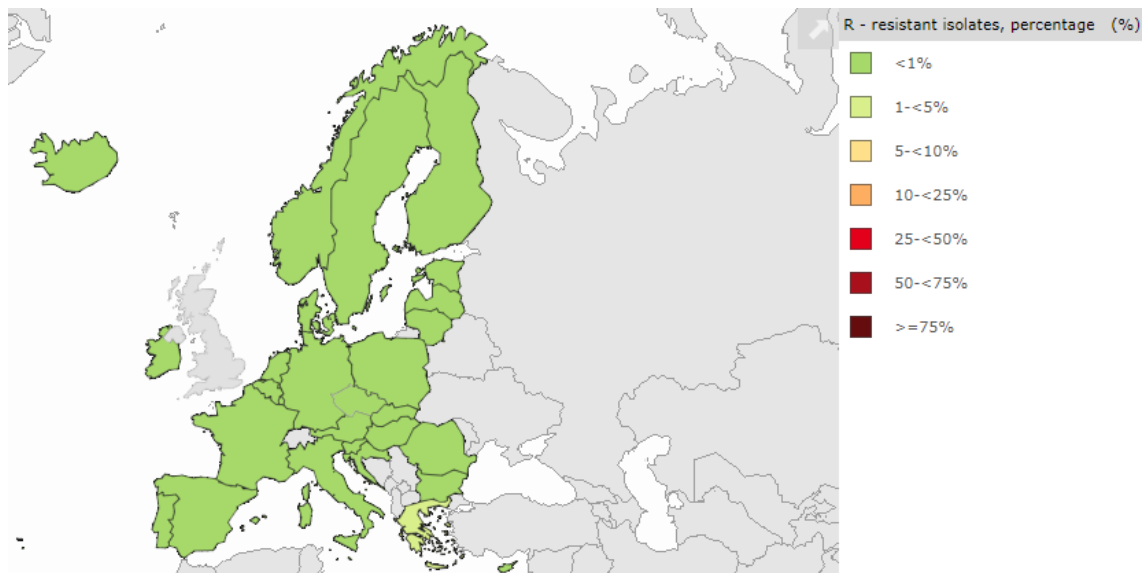
Distribución europea de la resistencia a fluorquinolonas en aislamientos invasivos de *Escherichia coli*, EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

FIGURA 5

Distribución europea de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos invasivos de *Escherichia coli*, EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

Klebsiella pneumoniae

TABLA 4

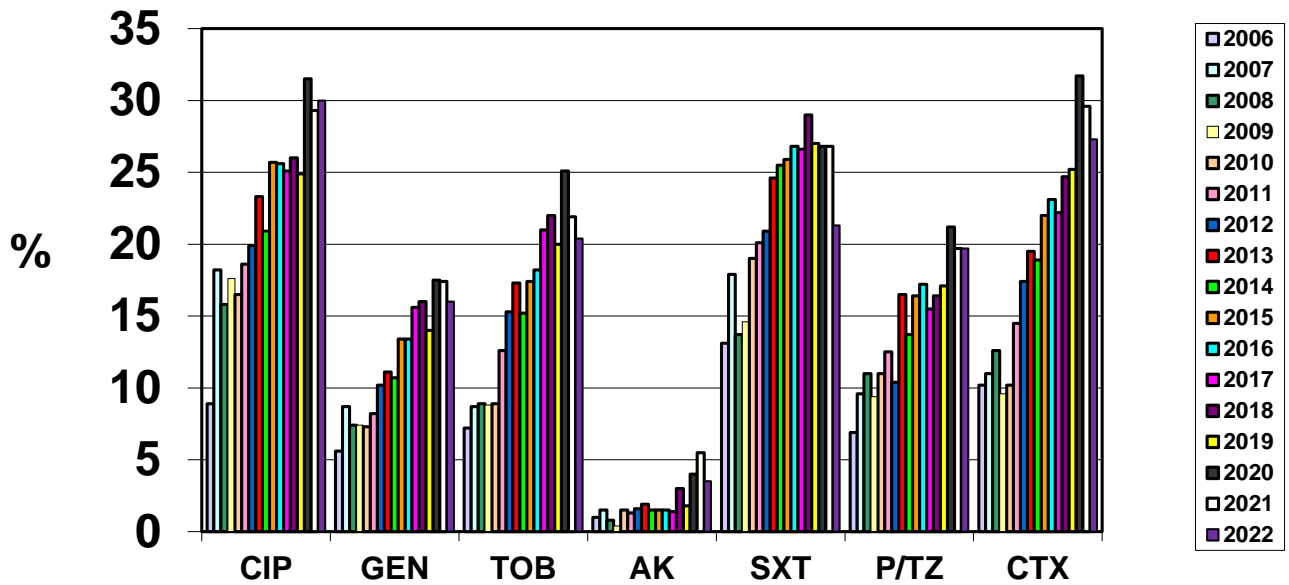
Sensibilidad antibiótica de aislamientos invasivos
de *Klebsiella pneumoniae*, 2022

Antibiótico	N	S (%)	I (%)	R (%)	IC95%(%R)
Cefotaxima	3.233	71,9	0,8	27,3	25,1-29,1
Ceftazidima	3.233	73,4	2,3	24,3	21,3-27,5
Imipenem^a	3.233	94,6	1,3	4,1	2,5-5,4 ^a
Ertapenem	3.233	87,6		12,4	11,3-13,8 ^a
Meropenem	3.233	93,4	1,2	5,4	4,3-6,6 ^a
Ciprofloxacina	3.233	70		30	28,0-32,0
Gentamicina	3.233	84		16	14-18,2
Tobramicina	3.156	79,6		20,4	17,9-23,3
Amikacina	2.995	96,5		3,5	2,6-7
Amoxicilina/A. clav	3.096	66,1		33,9	30,7-35,5
SXT	2.831	77,3	1,4	21,3	16,6-24,1

^a: Durante el año 2022 se detectaron 148 aislados R a imipenem de un total de 376 aislados de *K pneumoniae* R a al menos uno de los carbapenémicos estudiados (ertapenem, meropenem o imipenem). Los aislamientos (376) pertenecían a 34 hospitales. La mayoría de aislados produjeron carbapenemasas (236), la más frecuente OXA-48 like con o sin BLEE asociada (en la mayoría de los casos, CTXM-15 like). Las cepas mayoritariamente correspondían a situaciones endémicas en los hospitales y no a brotes. También 11 casos de KPC tanto de brotes como casos esporádicos. Catorce aislados producían NDM, dos brotes y tres esporádicos y hubo un caso en que ambas carbapenemasas se aislaron simultáneamente. Por último, se encontraron 4 casos de VIM no relacionados en tres centros. En los casos restantes con sensibilidad disminuida sin detección de carbapenemasa, la existencia de otros mecanismos, incluida la pérdida de porinas, no fue constatada.

FIGURA 6

Evolución anual (2006-2022) del porcentaje de aislados resistentes a distintos antimicrobianos en *Klebsiella pneumoniae*



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

FIGURA 7

Evolución anual (2006-2022) del número de aislados I+R a imipenem en *Klebsiella pneumoniae*

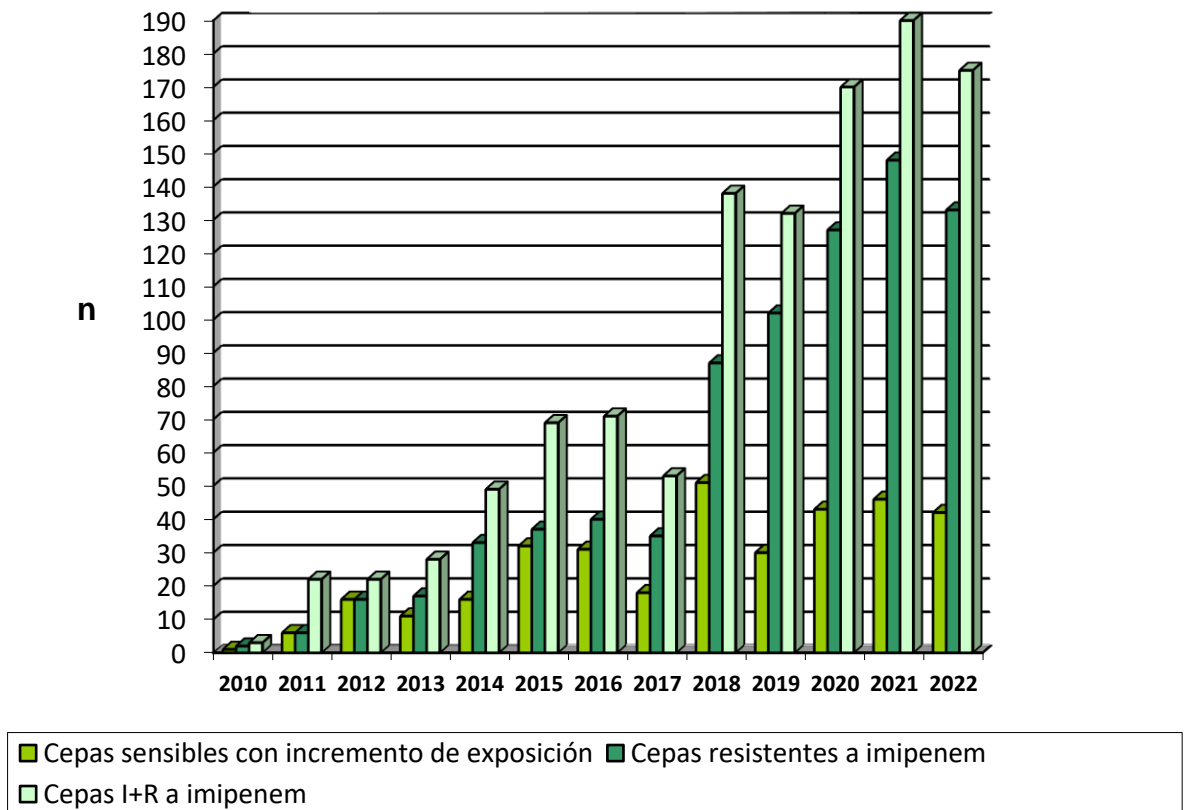


FIGURA 8

Evolución anual (2015-2022) del porcentaje de aislados I+R a carbapenémicos en *Klebsiella pneumoniae*

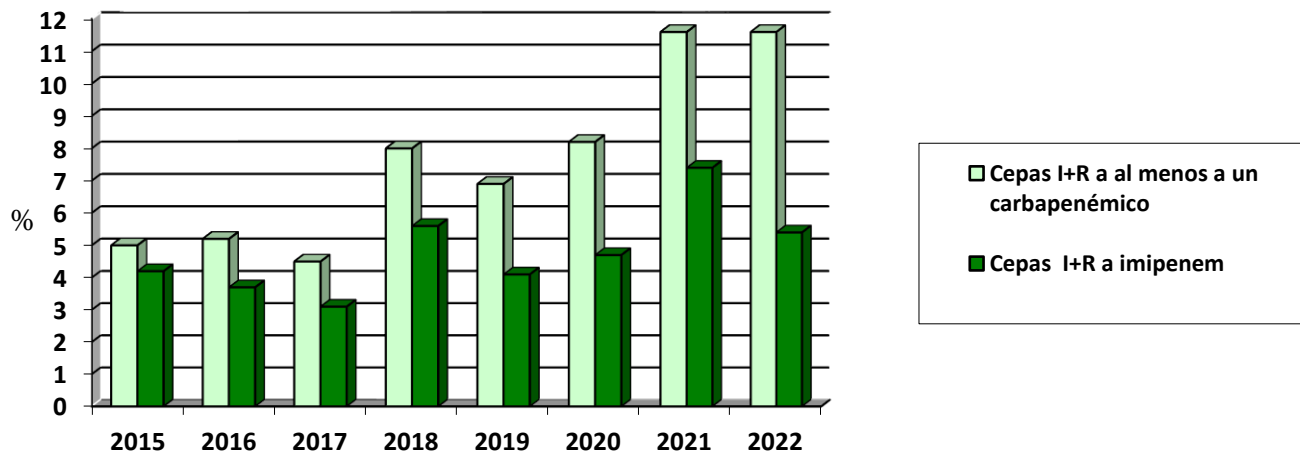
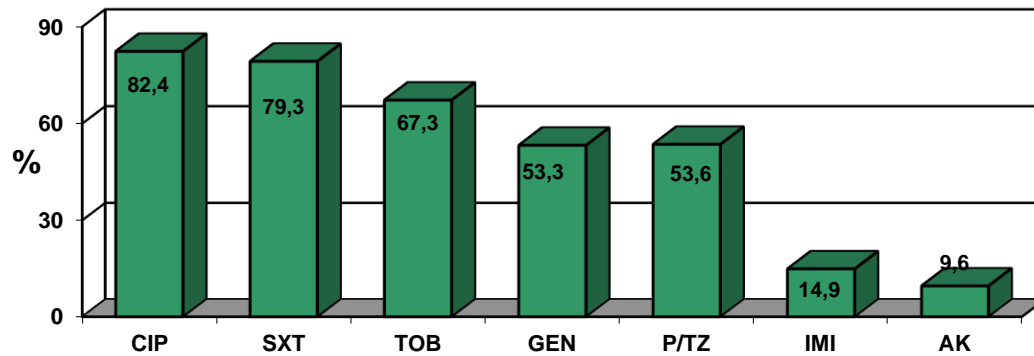


FIGURA 9

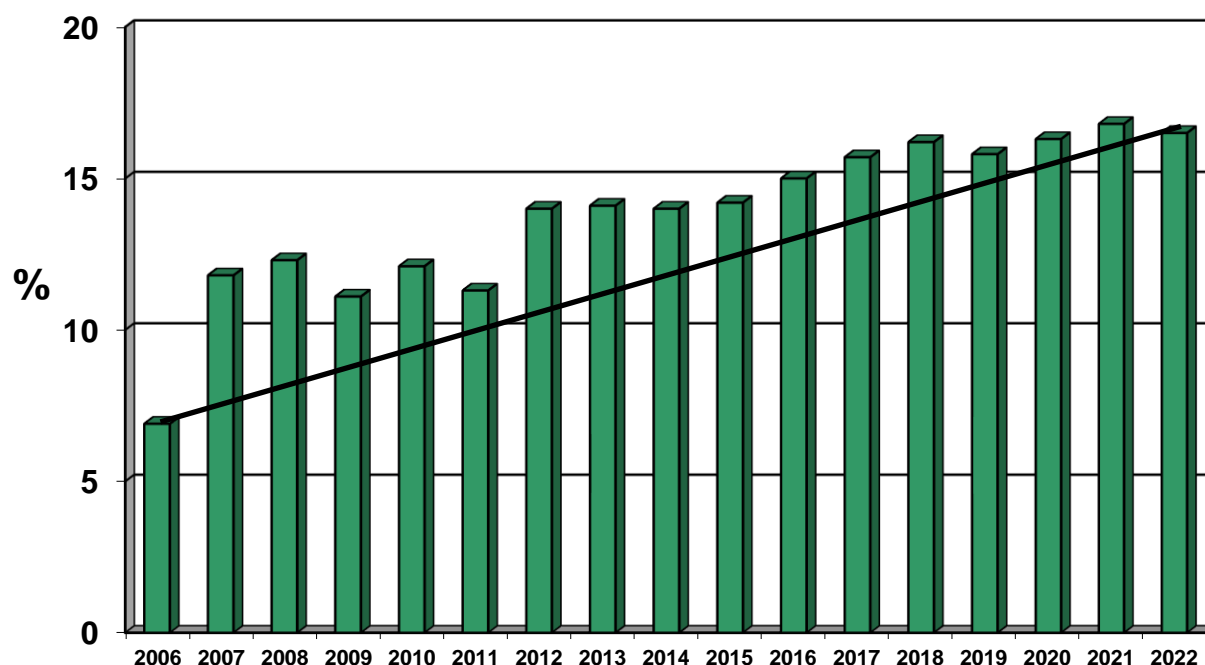
Klebsiella pneumoniae productora de BLEE^a:
Resistencia asociada a otros antibióticos no
betalactámicos, 2006-2022



^a: Incluye aislados no sensibles y resistentes. CIP: Ciprofloxacina; SXT: Trimetroprim-Sulfametoxazol; TOB: Tobramicina; P/TZ: Piperacilina /Tazobactam; GEN: Gentamicina; IMI: Imipenem; AK: Amikacina.

FIGURA 10

Evolución anual (2006-2022) de la resistencia múltiple a tres o más antimicrobianos^a en *Klebsiella pneumoniae*



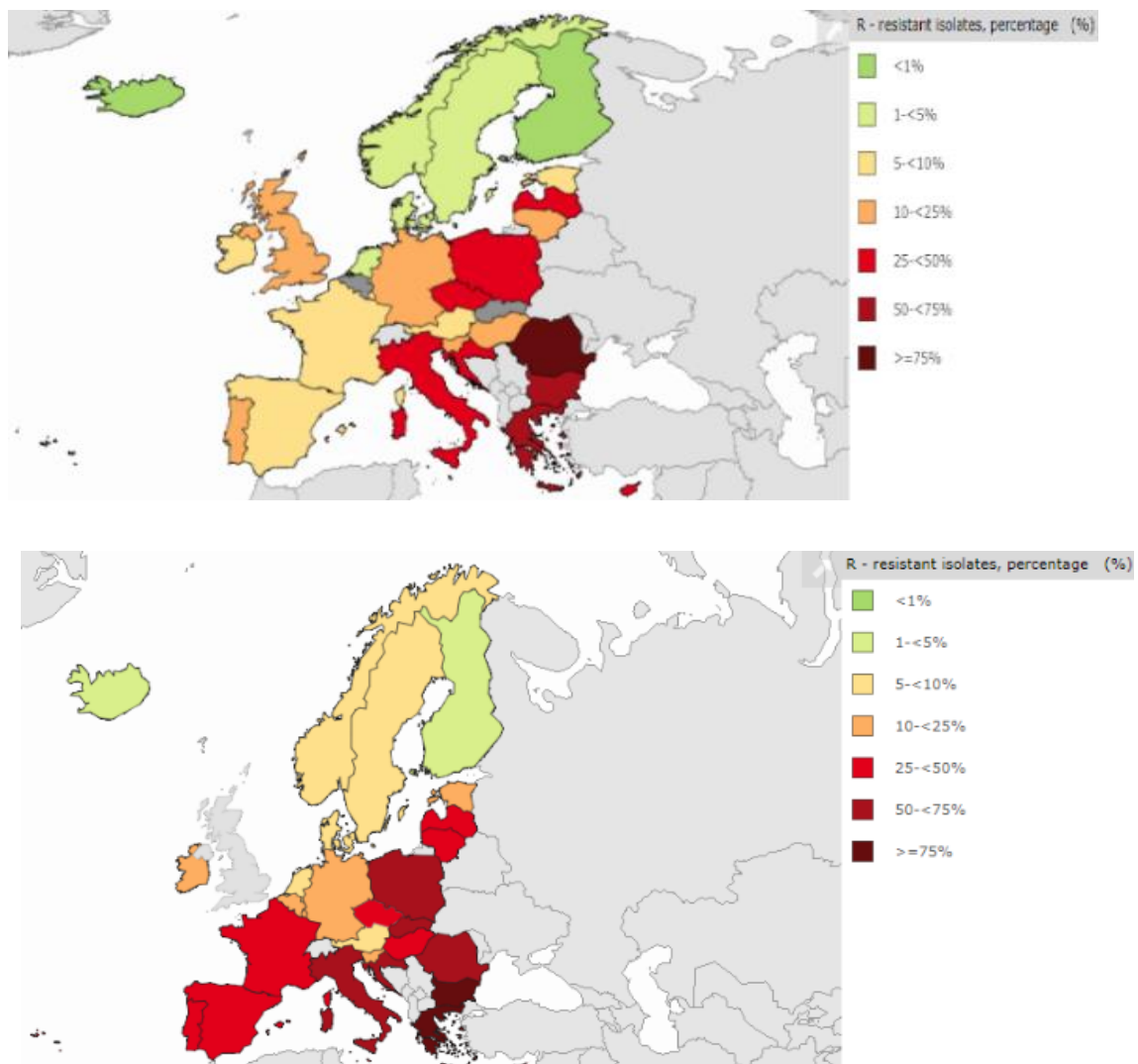
^a: Antimicrobianos considerados: Cefotaxima, Ciprofloxacina, Gentamicina, Tobramicina, Amoxicilina/ac. clavulánico, Cotrimoxazol.

**Media de la resistencia múltiple en el periodo 2006-2022: 13,3%.
(Rango: 6,9%-16,8%).**

FIGURA 11

Evolución del porcentaje de aislamientos invasivos de *Klebsiella pneumoniae* con resistencia a cefalosporinas de 3^a generación.

EARS-Net, EU/EEA,
2006 (arriba), 2022 (debajo)

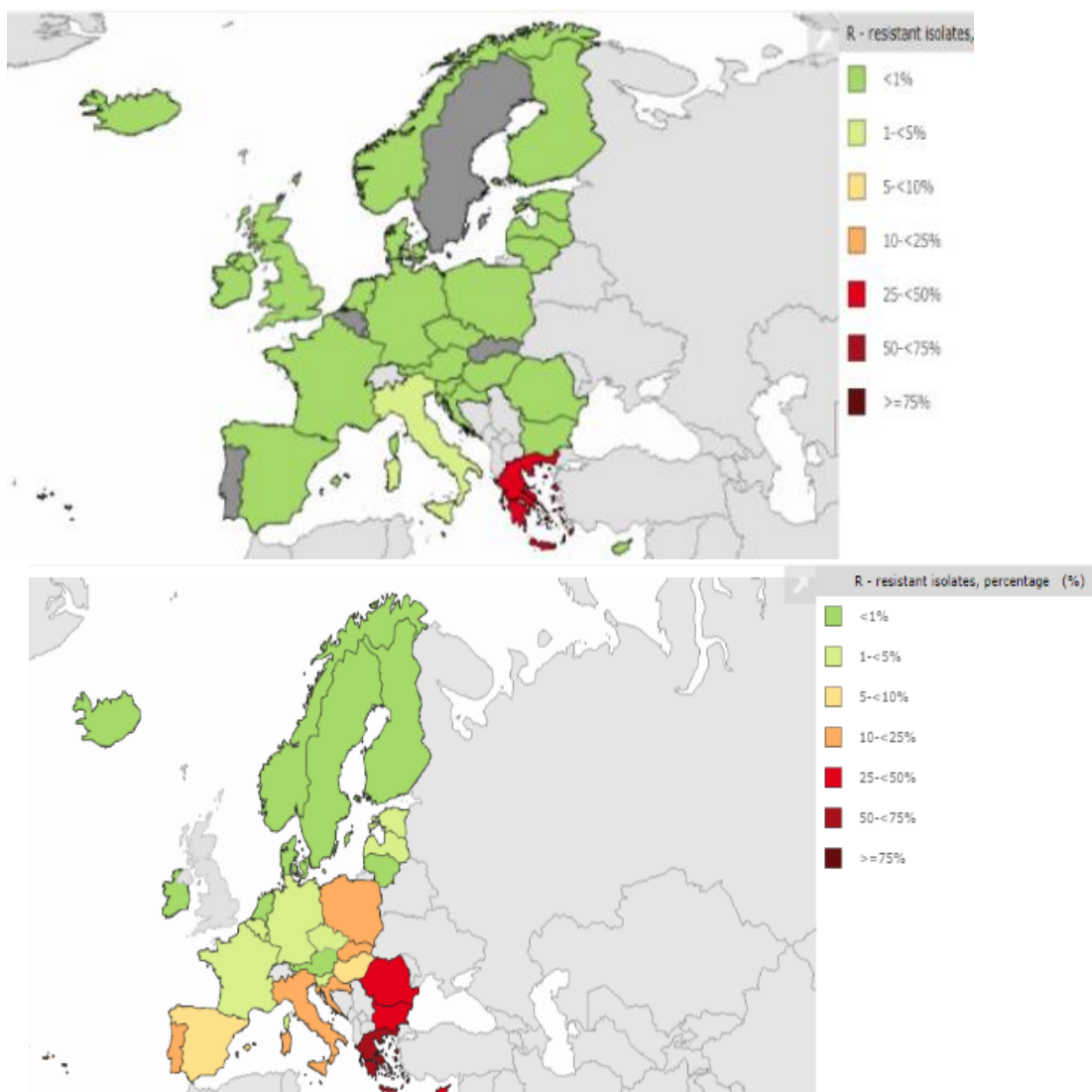


Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

FIGURA 12

Evolución del porcentaje de aislamientos invasivos de *Klebsiella pneumoniae* con resistencia a imipenem.

EARS-Net, EU/EEA, 2006 (arriba), 2022 (debajo)



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

Pseudomonas aeruginosa

TABLA 5

Sensibilidad antibiótica de aislamientos invasivos de *Pseudomonas aeruginosa*, 2022

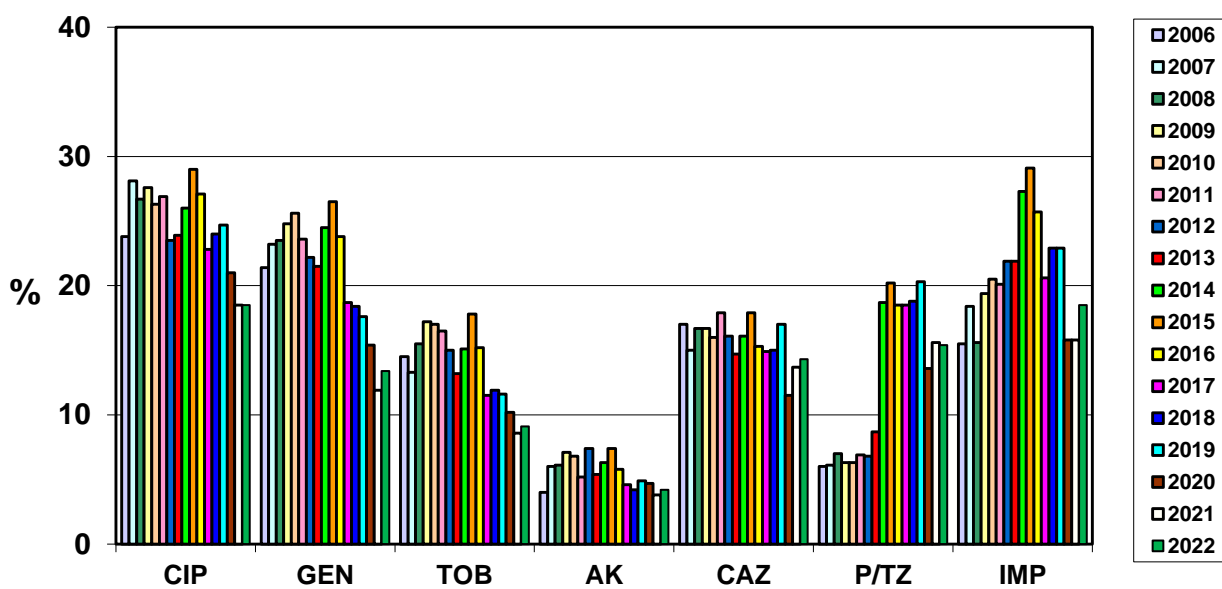
Antibiótico	N	S (%)	I (%)	R (%)	IC95%(R)
Piperacilina/tazobactam	1.502	0	84,6 ^a	15,4	13,3-19,7
Imipenem	1.502	0	81,5 ^a	18,5	14,6-19,3
Ceftazidima	1.502	0	85,7 ^a	14,3	13,4-17,6
Ciprofloxacina	1.502	0	81,5 ^a	18,5	15,5-22,1
Gentamicina^b	1.502	86,6		13,4	11,1-16,5
Tobramicina	1.392	90,9		9,1	6,8-11,1
Amikacina	1.352	95,8		4,2	2,5-6,3

^a: Con los nuevos puntos de corte EUCAST, en muchos casos la concentración más baja de antibiótico probada no permite diferenciar entre S o I; este % se refiere a las cepas que no son R y al menos serán I.

^b: Sin puntos de corte EUCAST. Se aplica aproximación PK/PD

FIGURA 13

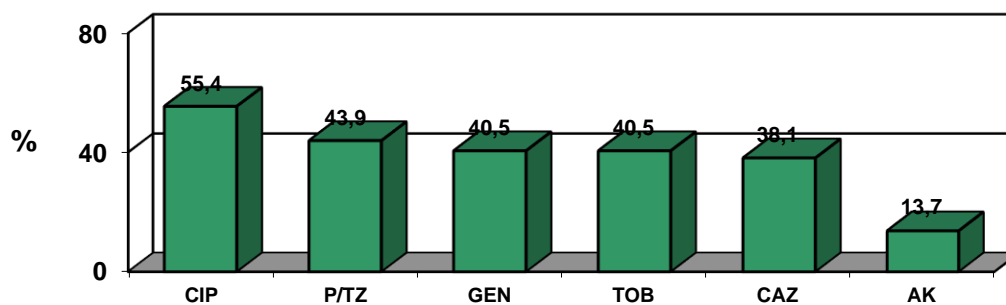
Evolución anual (2006-2022) del porcentaje de aislados no sensibles a distintos antimicrobianos en *Pseudomonas aeruginosa*. EARS-Net España



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

FIGURA 14

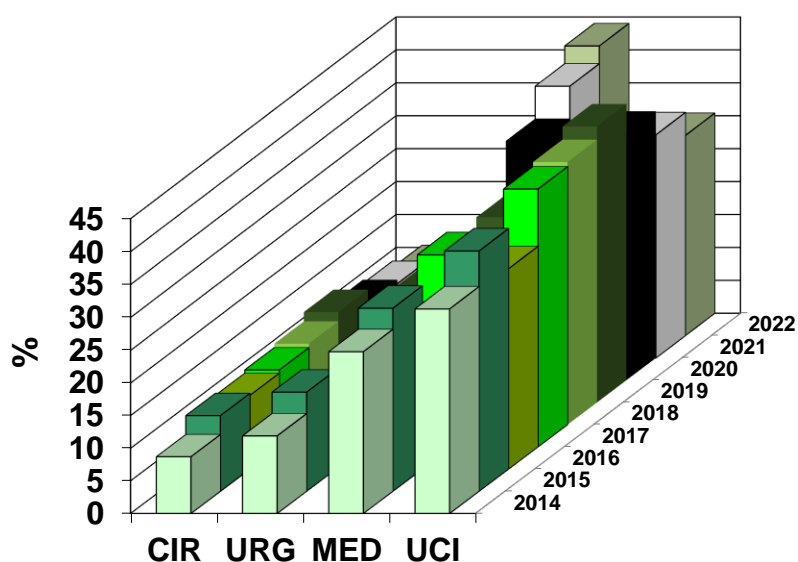
Pseudomonas aeruginosa no sensible a imipenem:
Resistencia asociada a otros antibióticos, 2006-2022



CIP: Ciprofloxacina; GEN: Gentamicina; TOB: Tobramicina; AK: Amikacina
CAZ: Ceftazidima; P/TZ: Piperacilina/Tazobactam; IMP: Imipenem

FIGURA 15

Resistencia múltiple a tres o más antimicrobianos según el servicio hospitalario de origen en *Pseudomonas aeruginosa*, 2014- 2022

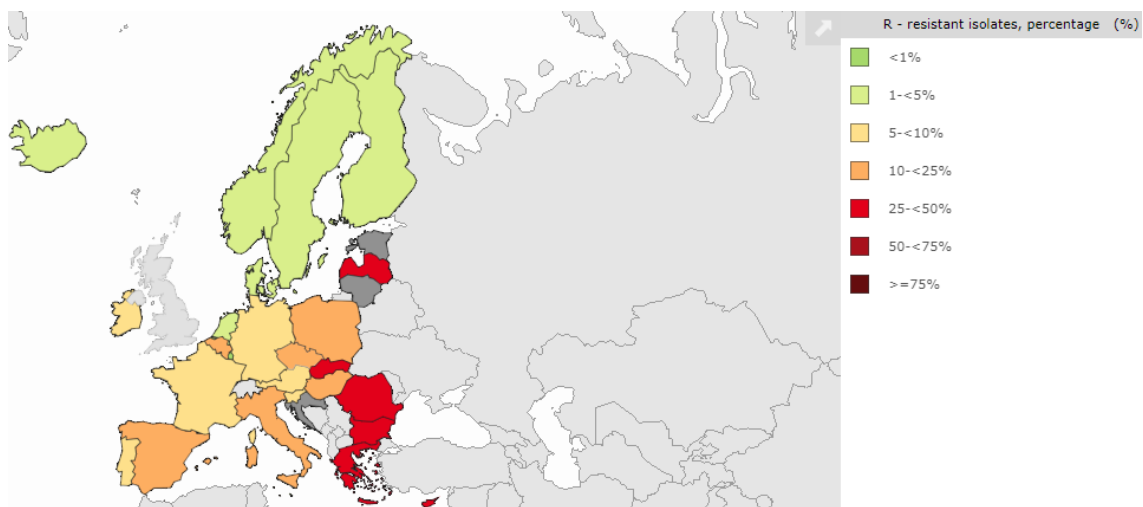


Antimicrobianos considerados: Ceftazidima, Ciprofloxacina, Aminoglucósidos (Gentamicina o Tobramicina), Piperacilina/Tazobactam, Imipenem.

Media de la Resistencia múltiple en el periodo 2006- 2022: 15,2% (Rango: 9,6%-16,8%).

FIGURA 16

Distribución europea de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos invasivos de *Pseudomonas aeruginosa*, EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

***Acinetobacter* spp.**

TABLA 6

Sensibilidad antibiótica de aislamientos invasivos de *Acinetobacter* spp., 2022

<i>Antibiótico</i>	<i>N</i>	<i>S (%)</i>	<i>I (%)</i>	<i>R (%)</i>	<i>IC95%(%R)</i>
<i>Piperacilina/tazobactam</i> ¹	101	38,1	4,8	57,1	45,2-88,5
<i>Imipenem</i>	101	26,1		73,9	56,5-86,5
<i>Ceftazidima</i> ^a	101	21,3	16,7	62	53,8-73,9
<i>Ciprofloxacina</i>	101		23,1	74,2	58,2-73,4
<i>Gentamicina</i>	101	35,9		64,1	47,2-78,3
<i>Tobramicina</i>	101	51,1		48,9	31,8-59,9
<i>Amikacina</i>	101	60		35,1	20,9-57,2

a. Sin puntos de corte EUCAST; se aplican criterios CoEsAnt.

FIGURA 17

Evolución anual (2013-2022) del porcentaje de aislados I+R a distintos antimicrobianos en *Acinetobacter* spp. EARS-Net España

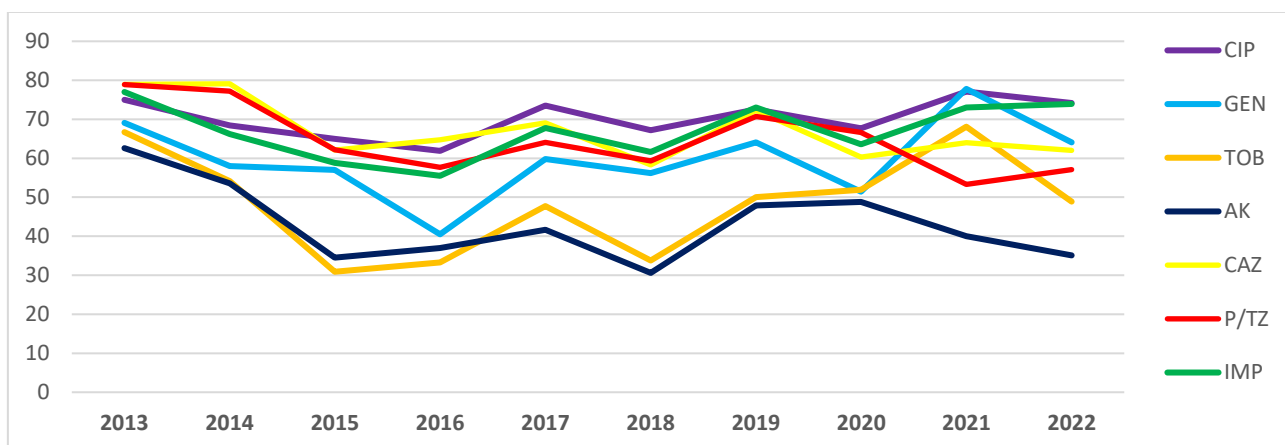
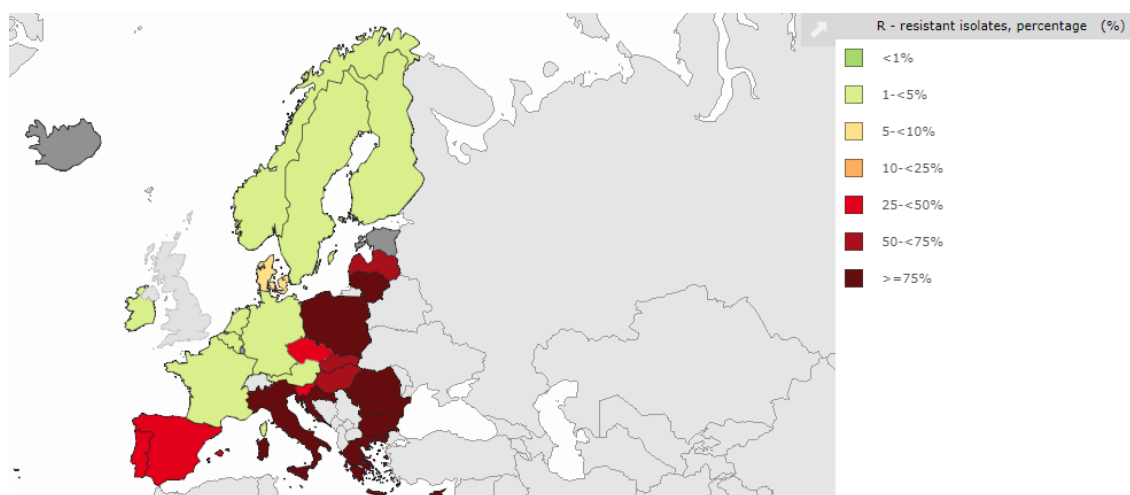


FIGURA 18

Distribución europea de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos invasivos de *Acinetobacter* spp. EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

Staphylococcus aureus

TABLA 7

Sensibilidad antibiótica de aislamientos invasivos de *Staphylococcus aureus* en los que se han informado las CMI, 2022

Antibiótico	N	S (%)	I(%)	R (%)	IC95%(%R)
Oxacilina	3.512	74,2		25,8	23,0-28,0
Eritromicina	2.980	65,3		34,7	33,1-39,3
Levofloxacina	3.084		77,8 ^a	22,2	20,5-23
Gentamicina	3.107	92		8	5,4-10,6
Vancomicina	3.334	99,9		0,1	0-0,4
Rifampicina	2.799	40,3		59,7	50,9-62,3
Clindamicina	2.914	81,3		9,3	8,4-11,3
Linezolid	3.396	99,8		0,2	0-0,6

a. Con los nuevos puntos de corte EUCAST, en muchos casos la concentración más baja de antibiótico probada no permite diferenciar entre S o I; este % se refiere a las cepas que no son R y al menos serán I.

FIGURA 19

Evolución anual (2002-2022) de la resistencia a antibióticos en aislamientos invasivos de *Staphylococcus aureus*

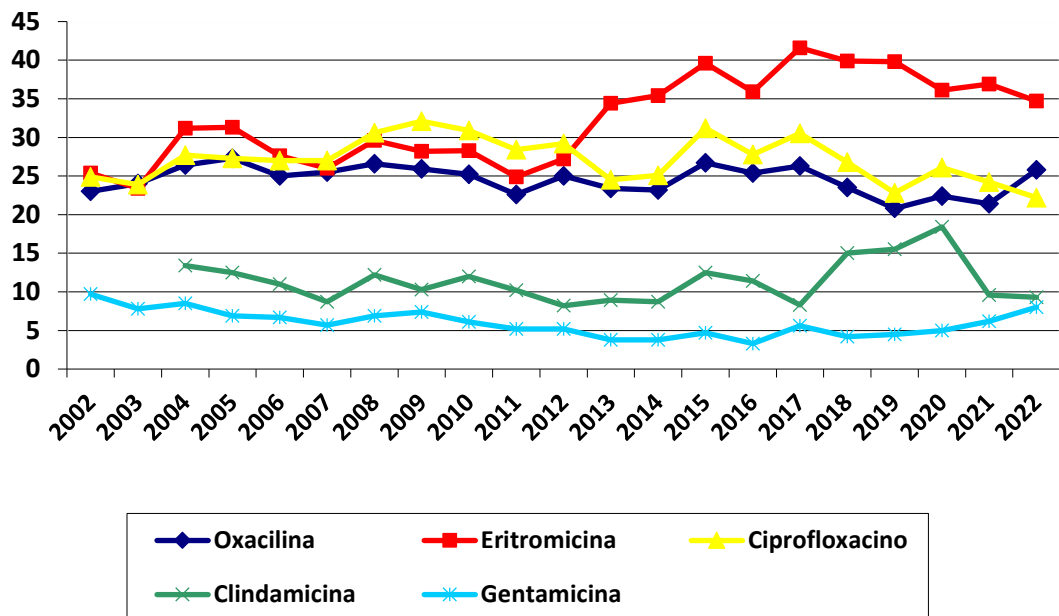
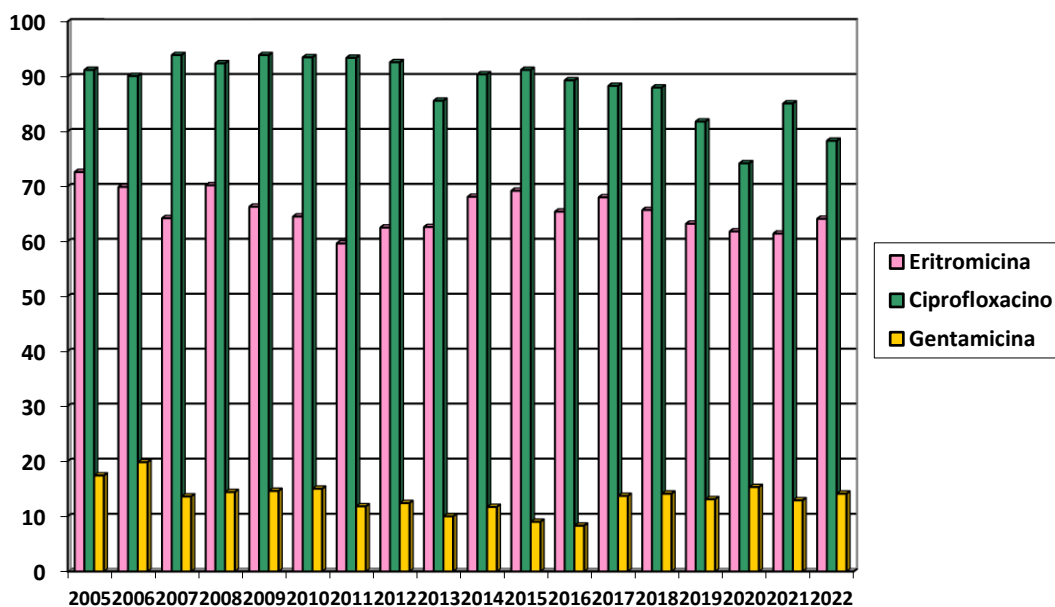


FIGURA 20
Staphylococcus aureus resistentes y sensibles a oxacilina: Comparación y tendencia de su resistencia a otros antibióticos no betalactámicos, 2004-2022

AISLADOS OXACILINA RESISTENTES



AISLADOS OXACILINA SUSCEPTIBLES

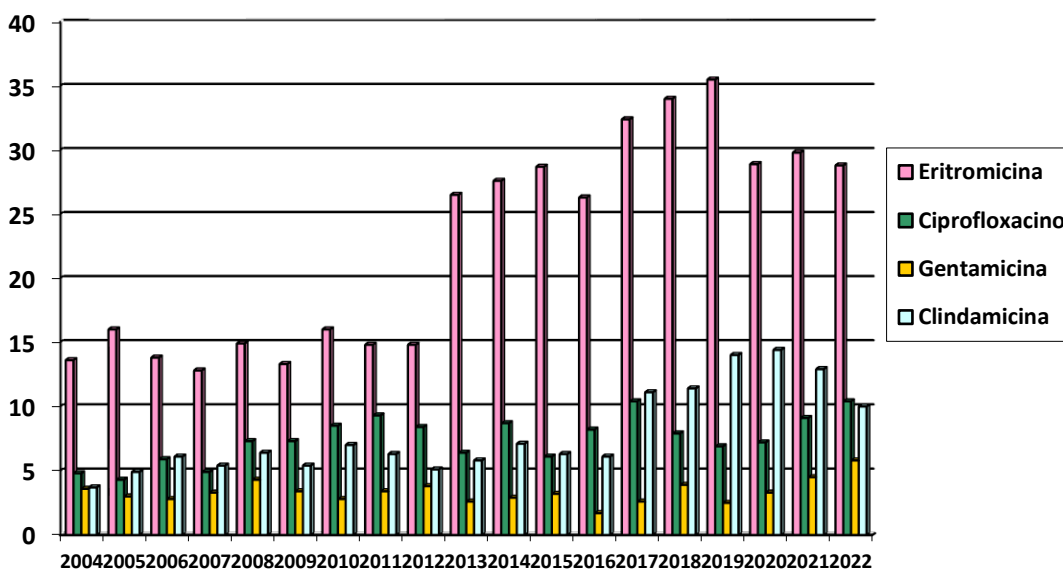
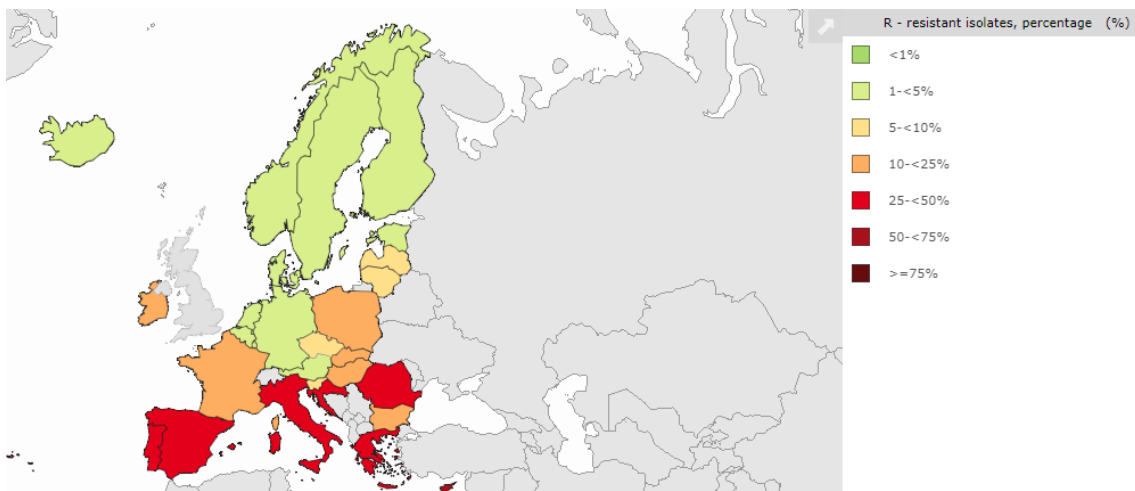


FIGURA 21

Distribución europea de la resistencia a meticilina de *Staphylococcus aureus*, EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

Streptococcus pneumoniae

TABLA 8

Sensibilidad antibiótica de aislamientos en
Streptococcus pneumoniae invasivo, 2022

Antibiótico	N	S (%)	I (%)	R (%)	IC95%(%R)
Penicilina G^a	920	77,7		22,3	17,2-30,4
Cefotaxima^b	920	96,1	1,7	2,2	0,9-6,0
Eritromicina	920	79		21	17,0-24,2
Vancomicina	920	99,3		0,7	0,1-2,0
Clindamicina	920	78,3		24,2	16,0-29,6
Levofloxacin	845	0	97,6	2,4	0,7-3,0

^a: Puntos de corte aplicados: Penicilina S<=0,064-R>2.

^b: Puntos de corte aplicados: Cefotaxima S<=0,5-R>2

Con objeto de poder establecer comparaciones con años previos se han utilizado puntos de corte clásicos.

FIGURA 22

Evolución anual (2001-2022) del porcentaje de aislamientos no sensibles a antibióticos en *Streptococcus pneumoniae* invasivo

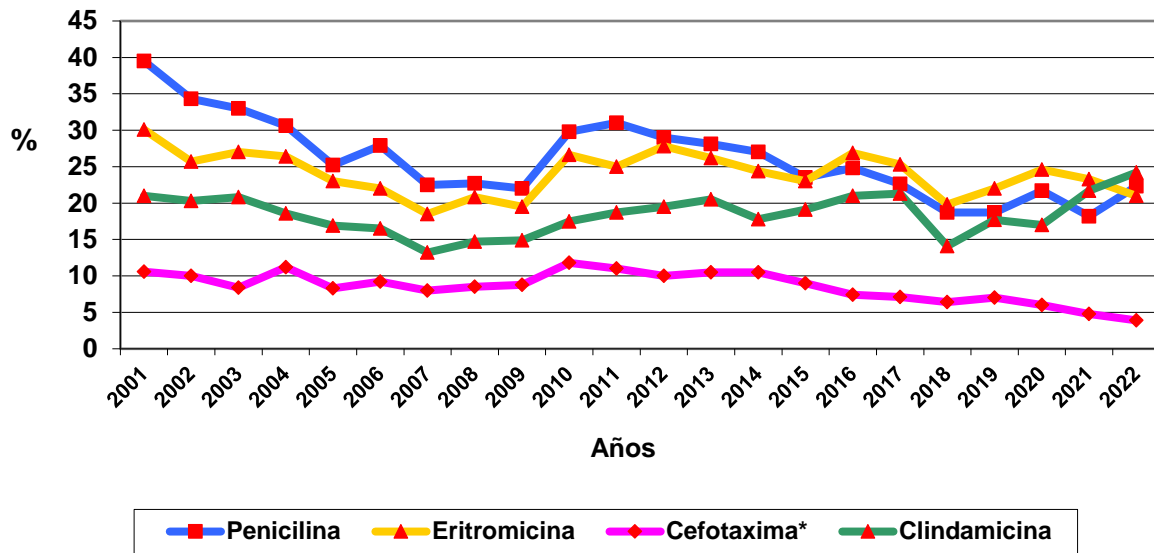
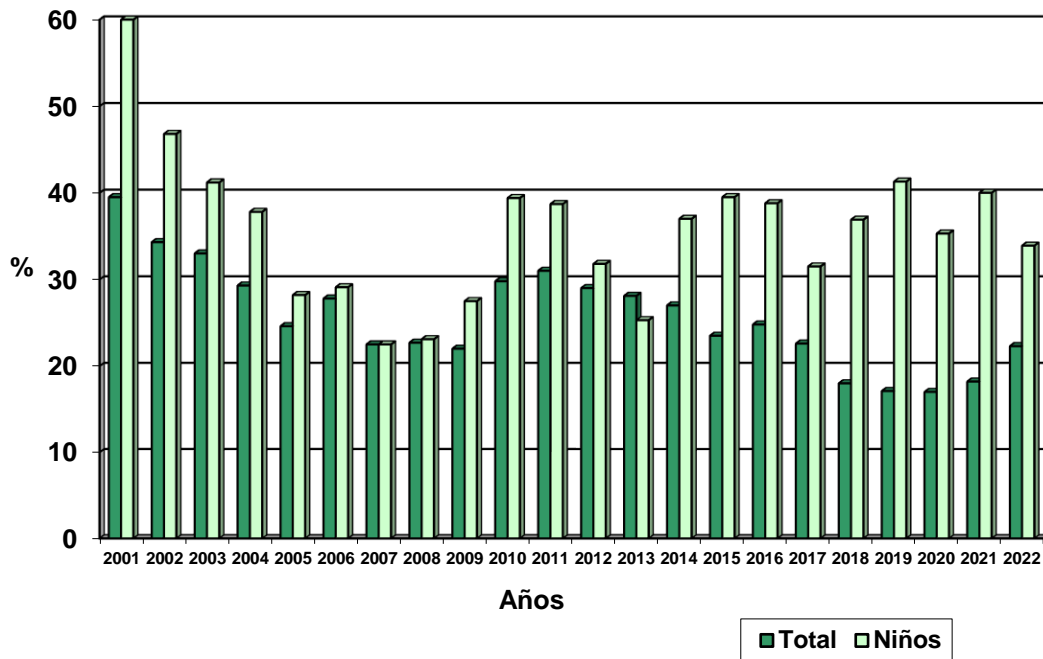


FIGURA 23

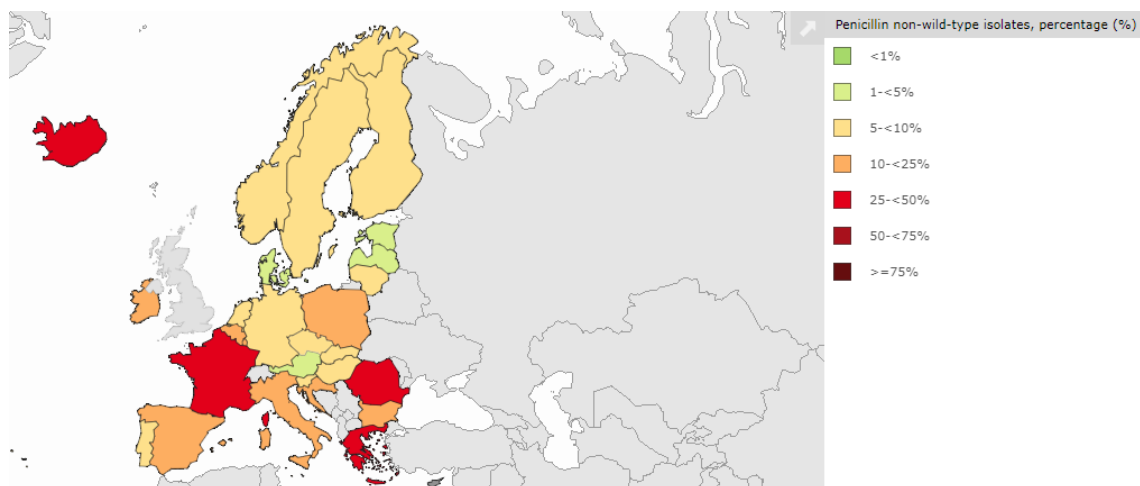
Evolución anual (2001-2022) del porcentaje de neumococos no sensibles a penicilina en infecciones invasivas de niños^a en comparación con el total de infecciones invasivas



^a: Edad igual o menor a 14 años

FIGURA 24

Distribución europea de la resistencia a penicilina en
aislamientos invasivos de
Streptococcus pneumoniae, EARS-Net 2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

Enterococos

TABLA 9

Sensibilidad antibiótica de aislamientos invasivos de
Enterococos, 2022

Antibiótico	N	S (%)	I (%)	R (%)	IC95% (R%)
<i>E. faecalis</i> (1.763)					
Ampicilina^a	1.763	99,3	0,2	0,5	0,2-1,5
Vancomicina	1.763	99,9	0	0,1	0-0,4
GEH	1.763	77,6	-	22,4	21,0-26,4
STH	1.223	71,1	-	28,9	25,5-32,6
<i>E. faecium</i> (1.133)					
Ampicilina	1.133	9,6	1,2	89,2	85,4-91,7
Vancomicina	1.133	97,7	-	2,3	1,4-3,7
GEH	1.019	77,9	-	22,1	20,9-30,0
STH	894	27,8	-	72,2	67,9-78,0

^a: La resistencia a ampicilina en *E. faecalis*, podría deberse en parte a un error de identificación de especie.

GEH: Gentamicina de alto nivel de resistencia; STH: Estreptomicina de alto nivel

FIGURA 25

Evolución anual (2001-2022) del porcentaje de la resistencia a ampicilina en *Enterococcus faecium*

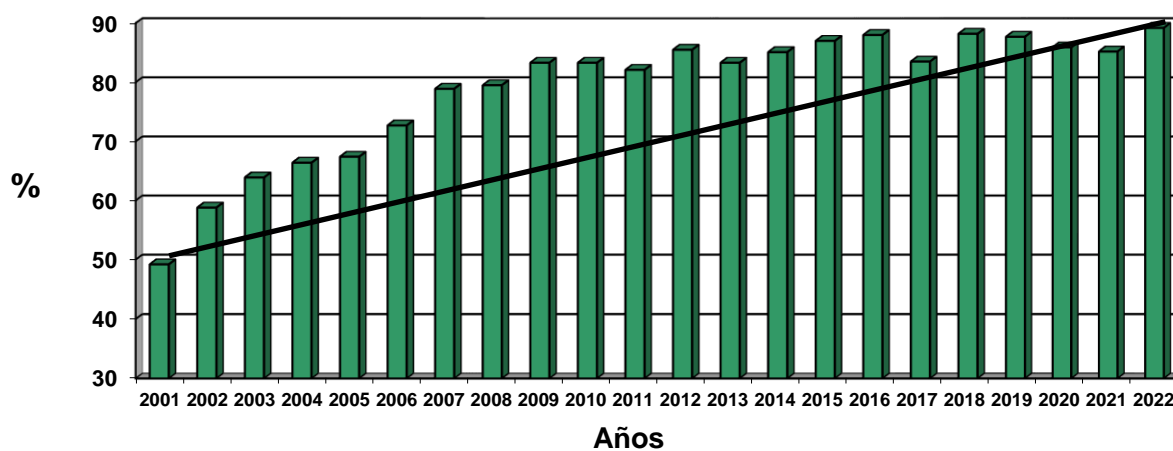
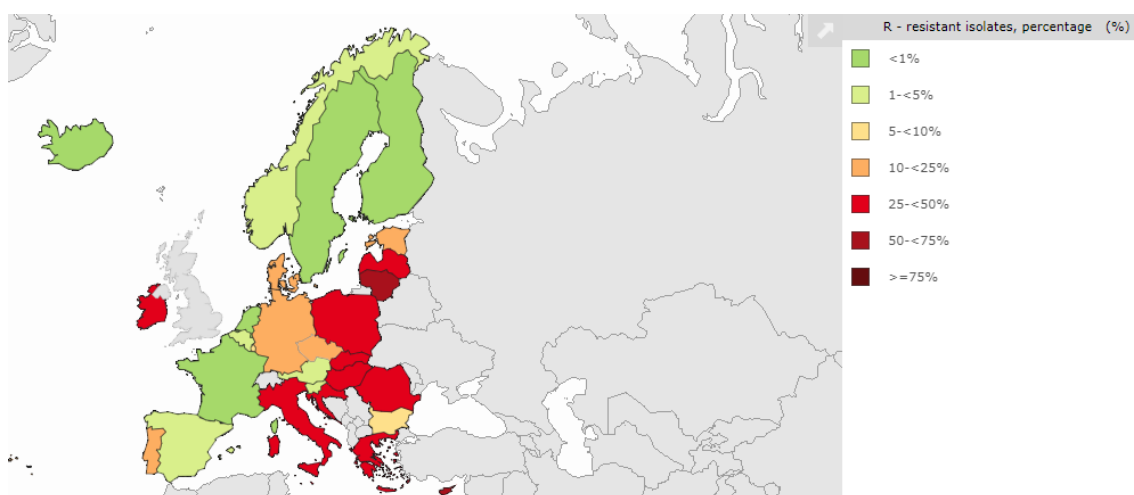


FIGURA 26

Distribución europea de la resistencia a vancomicina en aislados de *Enterococcus faecium*, EARS-Net-2022



Fuente: <https://ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/surveillance-and-disease-data/data-ecdc>

ANEXO 1. LISTADO DE LOS HOSPITALES PARTICIPANTES EN LA RED

HOSPITAL	CIUDAD	PERSONA DE CONTACTO
HOSP. UNIVERITARI VLL D'HEBRÓN	BARCELONA	DRA. BELÉN VIÑADO
HOSP. GUADALAJARA	GUADALAJARA	DR. ALEJANDRO GONZALEZ
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. SAN PEDRO DE ALCANTARA	CÁCERES	DRA. ROSARIO SÁNCHEZ BENITO
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. MARÍARODRIGUEZ 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 FRASQUET
COMPLEJO HOSPITALARIO ASISTENCIAL	PALENCIA	DRA. ALMUDENA TINAJAS
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ALICANTE	ALICANTE	DRA. MÓNICA PARRA
HOSP. INFANTA CRISTINA	BADAJOS	DR. EUGENIO GARDUÑO
COMP. ASISTENCIAL DE SORIA	SORIA	DRA. CARMEN ALDEA MANSILLA
HOSP. VIRGEN DE LA CINTA	TORTOSA (TARRAGONA)	DRA. MAR OLGA PEREZ MORENO
HOSP. VIRGEN DE LA NIEVES	GRANADA	DR. FERNANDO COBO MARTÍNEZ
HOSP. GENERAL CASTELLON	CASTELLON	DRA. SUSANA SABATER
CORPORACIO SANITARIA PARC TAULI	SABADELL (BARCELONA)	DRA. MARINA ALGUACIL GUILLÉN
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 OLASO
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

Distribución geográfica de los 41 hospitales participantes en 2022

