

# Jornada PROA hospitalari a Catalunya

Com mesurem les intervencions – indicadors?

Recinte Modernista Sant Pau, Barcelona, 14 de març de 2024

**Eduarne Fz de Gamarra Martínez**

**Jesús Ruiz Ramos**

Servei de Farmàcia, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau



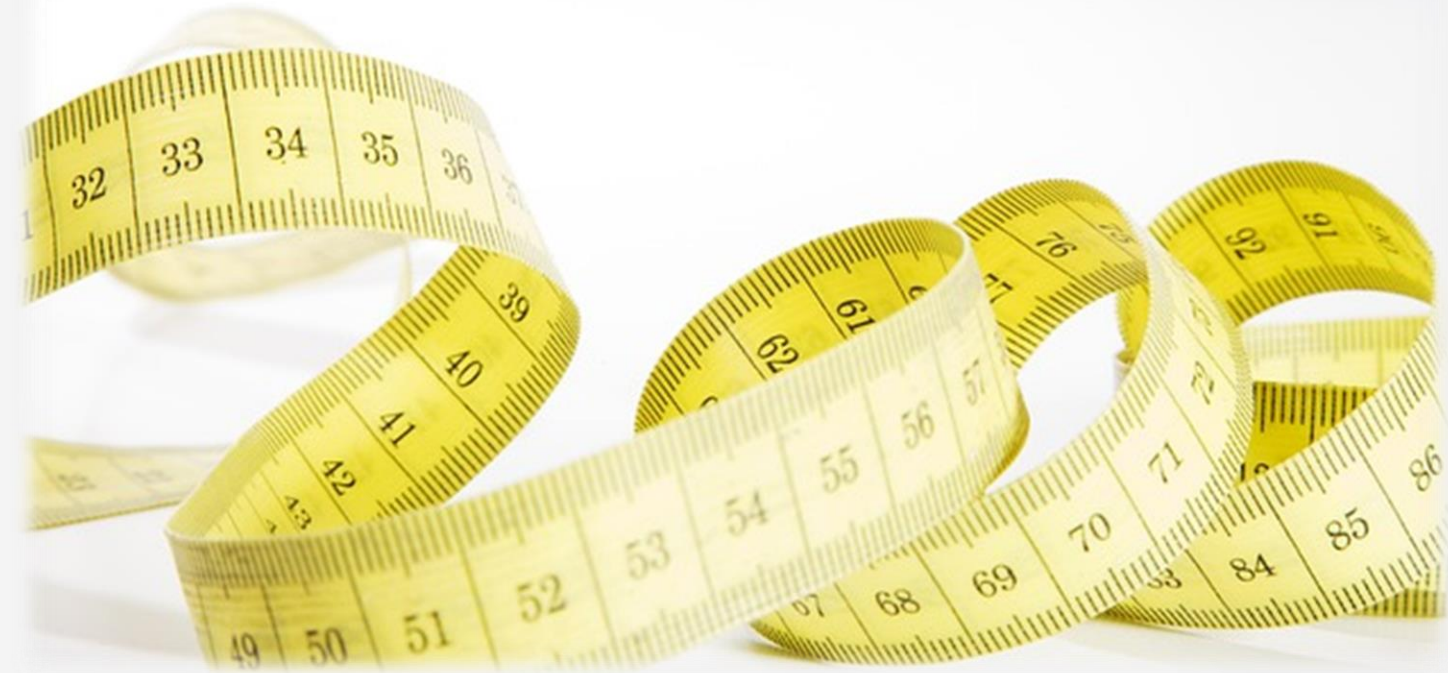
**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

# Jornada *PROA* *hospitalari* a Catalunya

14 març de 9 a 17 h



- ¿Qué indicadores podemos utilizar?
- ¿Qué limitaciones tienen?
- ¿Cómo se asocian a la multirresistencia?



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

**Planificación de actividades**



**Actividades PROA**

- Auditorías
- Monitorización
- Formación

**Acciones de mejora**

**Análisis**  
**INDICADORES**



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



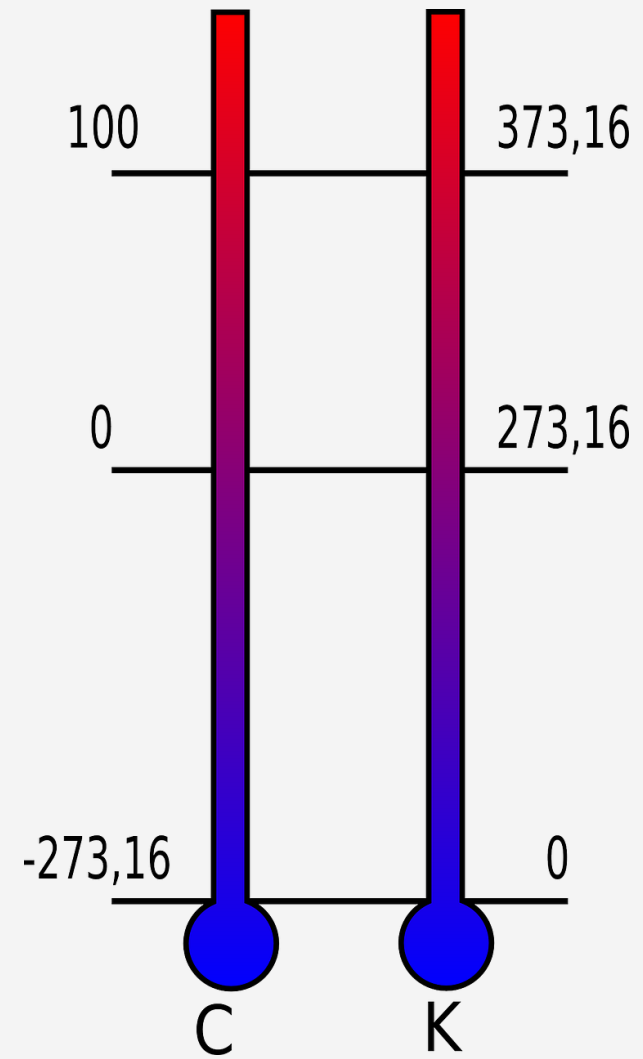
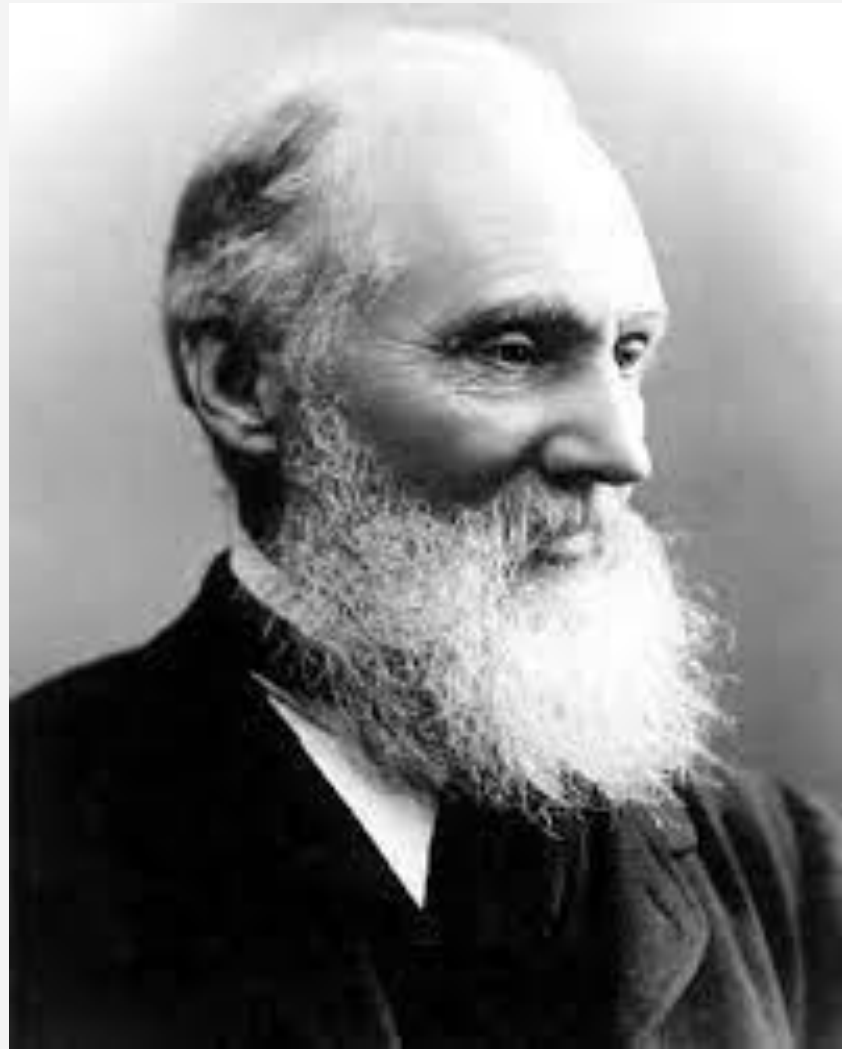
*Los indicadores no son el objetivo de un PROA*



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



*"If you cannot measure it  
you cannot improve it"*

Lord Kelvin



SANT PAU  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
Sant Pau



## ¿Por qué es importante MEDIR?

- El uso inadecuado de antibióticos tiene relación con la aparición de resistencias.
- Para mejorar los hábitos de consumo es imprescindible conocerlos.
- Es necesario contar con información fiable, detallada, comparable... o al menos **“la mejor posible”**.
- Se pueden analizar tendencias y podemos compararnos entre áreas, centros...



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



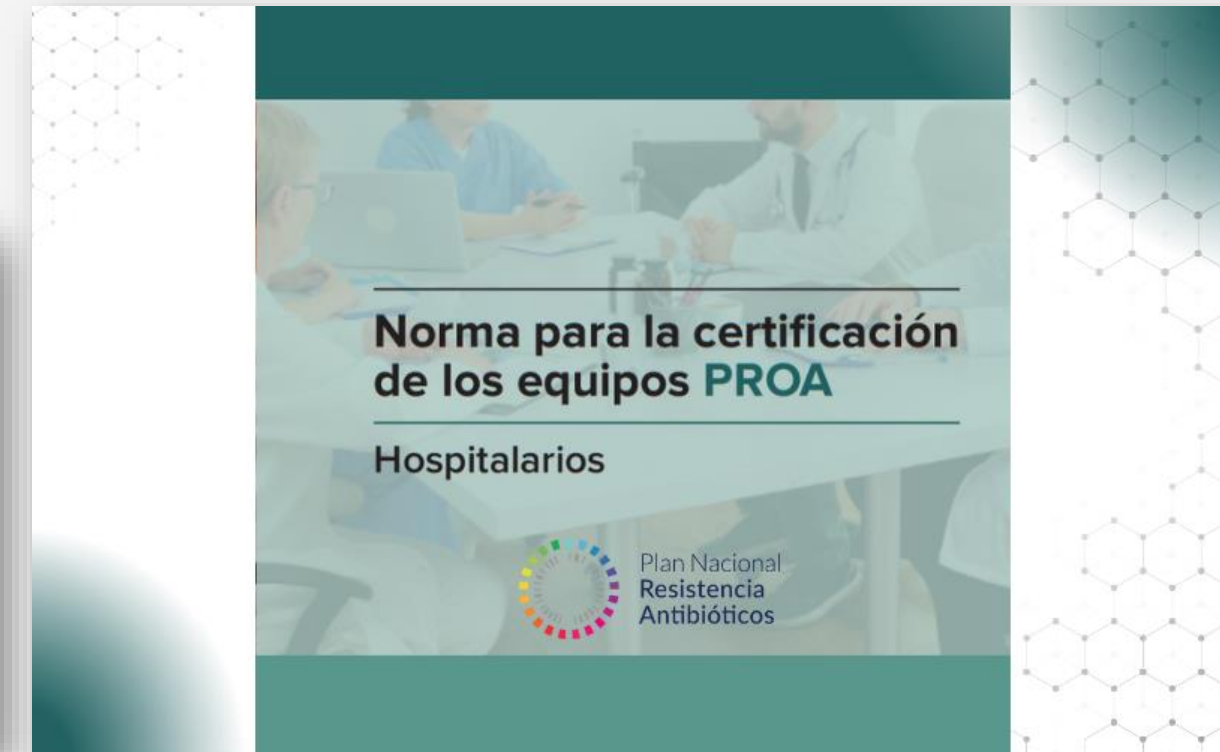
Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

# Guías y recomendaciones

DOCUMENTO DE CONSENSO

## Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH<sup>☆,☆☆</sup>

J. Rodríguez-Baño<sup>a,\*</sup>, J.R. Paño-Pardo<sup>b,\*</sup>, L. Alvarez-Rocha<sup>c</sup>, Á. Asensio<sup>d</sup>, E. Calbo<sup>e</sup>, E. Cercenado<sup>f</sup>, J.M. Cisneros<sup>g</sup>, J. Cobo<sup>h</sup>, O. Delgado<sup>i</sup>, J. Garnacho-Montero<sup>j</sup>, S. Grau<sup>k</sup>, J.P. Horcajada<sup>l</sup>, A. Hornero<sup>m</sup>, J. Murillas-Angoiti<sup>n</sup>, A. Olivero<sup>o</sup>, B. Padilla<sup>f</sup>, J. Pasquau<sup>p</sup>, M. Pujol<sup>m</sup>, P. Ruiz-Garbajosa<sup>q</sup>, R. San Juan<sup>r</sup> y R. Sierra<sup>s</sup>

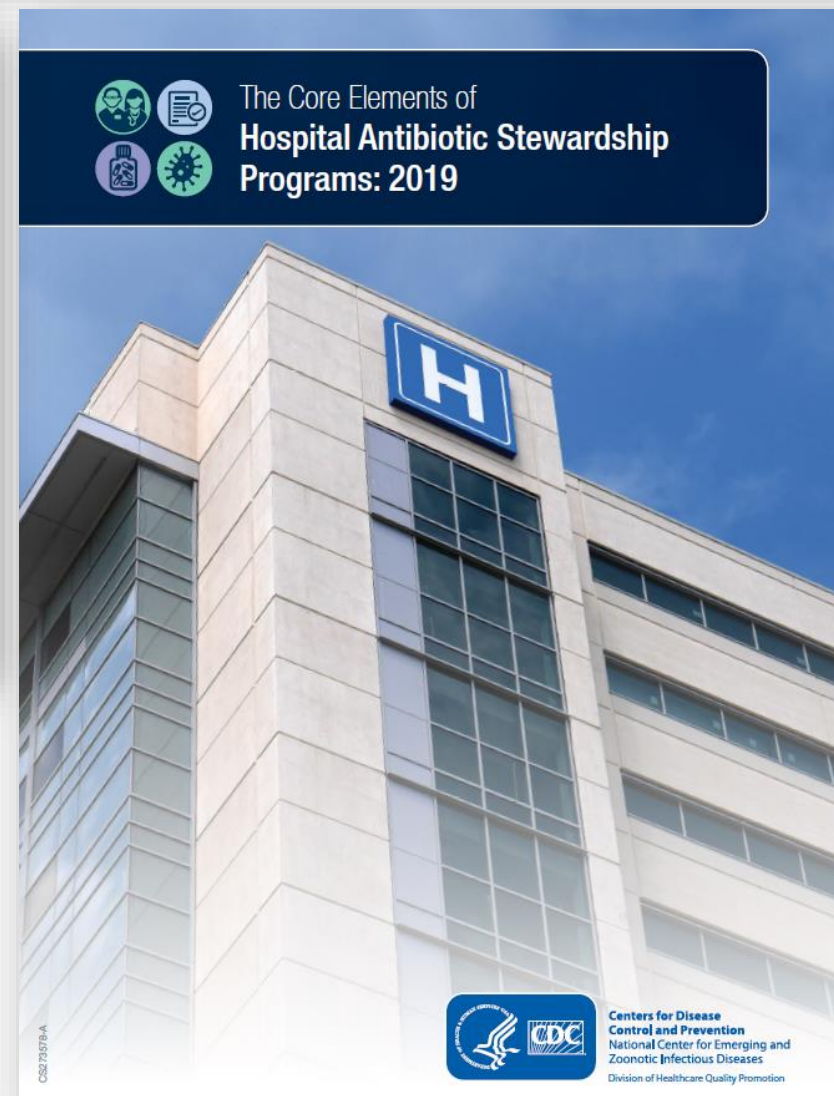


ADOPTED: 22 September 2017 (ECDC Advisory Forum), 14 September 2017 (EFSA BIOHAZ Panel), 6 September 2017 (EMA CVMP)

doi: 10.2903/j.efsa.2017.5017

## ECDC, EFSA and EMA Joint Scientific Opinion on a list of outcome indicators as regards surveillance of antimicrobial resistance and antimicrobial consumption in humans and food-producing animals

ECDC, EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) and EMA Committee for Medicinal Products for Veterinary Use (CVMP)\*



Clinical Infectious Diseases

IDSA GUIDELINE



## Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America

Tamar F. Barlam,<sup>1,a</sup> Sara E. Cosgrove,<sup>2,a</sup> Lilian M. Abbo,<sup>3</sup> Conan MacDougall,<sup>4</sup> Audrey N. Schuetz,<sup>5</sup> Edward J. Septimus,<sup>6</sup> Arjun Srinivasan,<sup>7</sup> Timothy H. Dellit,<sup>8</sup> Yngve T. Falck-Ytter,<sup>9</sup> Neil O. Fishman,<sup>10</sup> Cindy W. Hamilton,<sup>11</sup> Timothy C. Jenkins,<sup>12</sup> Pamela A. Lipsett,<sup>13</sup> Preeti N. Malani,<sup>14</sup> Larissa S. May,<sup>15</sup> Gregory J. Moran,<sup>16</sup> Melinda M. Neuhauser,<sup>17</sup> Jason G. Newland,<sup>18</sup> Christopher A. Ohl,<sup>19</sup> Matthew H. Samore,<sup>20</sup> Susan K. Seo,<sup>21</sup> and Kavita K. Trivedi<sup>22</sup>



## Indicadores → SMART

- eSpecíficos - *Specific*
- Medibles - *Measurable*
- realizables - *Attainable*
- Relevantes - *Relevant*
- precisos en el Tiempo - *Time-bound*

# SMART



Indicadores de proceso

Indicadores de resultado



## Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH<sup>☆,☆☆</sup>

J. Rodríguez-Baño<sup>a,\*</sup>, J.R. Paño-Pardo<sup>b,\*</sup>, L. Alvarez-Rocha<sup>c</sup>, Á. Asensio<sup>d</sup>, E. Calbo<sup>e</sup>, E. Cercenado<sup>f</sup>, J.M. Cisneros<sup>g</sup>, J. Cobo<sup>h</sup>, O. Delgado<sup>i</sup>, J. Garnacho-Montero<sup>j</sup>, S. Grau<sup>k</sup>, J.P. Horcajada<sup>l</sup>, A. Hornero<sup>m</sup>, J. Murillas-Angoiti<sup>n</sup>, A. Olivero<sup>o</sup>, B. Padilla<sup>f</sup>, J. Pasquau<sup>p</sup>, M. Pujol<sup>m</sup>, P. Ruiz-Garbajosa<sup>q</sup>, R. San Juan<sup>r</sup> y R. Sierra<sup>s</sup>

- Monitorización del consumo de antimicrobianos e impacto de los PROA sobre el consumo de antimicrobianos
- Monitorización de las resistencias
- **Calidad de la prescripción y resultados clínicos**

### Calidad de la prescripción

- Reducción en el consumo
- Optimización del uso
- Patrones de uso
- Identificación de puntos de intervención

¿Método estandarizado?

- Definiciones
- Transversal vs longitudinal
- *Gold standard*
- Personal
- Fuente de datos



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

► *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2013 Sep;31 Suppl 4:25-30. doi: 10.1016/S0213-005X(13)70129-0.

## Evaluating the quality of antimicrobial prescribing: is standardisation possible?

Pilar Retamar<sup>1</sup>, M Luisa Martín, José Molina, Alfonso del Arco

► *Clin Infect Dis.* 2015 Jan 15;60(2):281-91. doi: 10.1093/cid/ciu747. Epub 2014 Sep 28.

## Quality indicators to measure appropriate antibiotic use in hospitalized adults

Caroline M A van den Bosch<sup>1</sup>, Suzanne E Geerlings<sup>1</sup>, Stephanie Natsch<sup>2</sup>, Jan M Prins<sup>1</sup>, Marlies E J L Hulscher<sup>3</sup>



### ORIGINALES

Artículo bilingüe inglés/español

#### Estudio PAUSATE: Prevalencia y adecuación del uso hospitalario de antimicrobianos en España

PAUSATE Study: Prevalence and appropriateness of the use of antimicrobials in Spanish hospitals

José María Gutiérrez-Urbón<sup>1</sup>, Mercedes Arenere-Mendoza<sup>2</sup>, Edurne Fernández-de-Gamarra-Martínez<sup>3</sup>, Aurora Fernández-Polo<sup>4</sup>, Silvia González-Suárez<sup>5</sup>, Jordi Nicolás-Picó<sup>6</sup>, María Eugenia Rodríguez-Mateos<sup>7</sup>, Elena Sánchez-Yáñez<sup>8</sup>

### Autor para correspondencia

José María Gutiérrez Urbón  
Avenida As Xubias, 84.  
15006 La Coruña. España.

Correo electrónico:  
Jose.Gutierrez.Urbon@sergas.es

Observational Study ► *Antimicrob Agents Chemother.* 2018 Nov 26;62(12):e00875-18.

doi: 10.1128/AAC.00875-18. Print 2018 Dec.

## Assessment of Quality Indicators for Appropriate Antibiotic Use

Paula Arcenillas<sup>1</sup>, Lucía Boix-Palop<sup>2 3</sup>, Lucía Gómez<sup>2</sup>, Mariona Xercavins<sup>4</sup>, Pablo March<sup>1 5</sup>, Laura Martínez<sup>1</sup>, Montserrat Riera<sup>6</sup>, Rosa Madrideojos<sup>5</sup>, Cristina Badia<sup>6</sup>, Jordi Nicolás<sup>1 7</sup>, Esther Calbo<sup>8 3</sup>



- Empirical antibiotic therapy according to local guidelines
- Adequate request for blood cultures
- Adequate request for blood culture from site of infection
- Antibiotic treatment directed to culture results
- Sequential antibiotic therapy within 72h
- Patients receiving unnecessary antibiotic treatment in the absence of clinical or microbiological evidence of infection
- Dosage adjusted for renal function
- Therapeutic drug monitoring



SANT PAU  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
Sant Pau

Indicación de tratamiento antimicrobiano	
Adecuada	Existe una infección bacteriana, fúngica o vírica confirmada o una probabilidad razonable de que el paciente la sufra. Está indicado realizar profilaxis antimicrobiana quirúrgica o médica.
Inadecuada	No existe una infección bacteriana, fúngica o vírica confirmada o una probabilidad razonable de que el paciente la tenga. No está indicado realizar profilaxis antimicrobiana quirúrgica o médica.
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.
Elección del agente antimicrobiano	
Adecuada	El agente antimicrobiano es el de elección en los protocolos o guías locales o en su defecto en las guías de referencia nacionales o internacionales o en su defecto a criterio del evaluador.
Mejorable	Existen alternativas más adecuadas pero el agente prescrito es eficaz para curar o prevenir la infección.
Inadecuada	El agente antimicrobiano está contraindicado o es insuficiente para curar o prevenir la infección.
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.
Momento de administración de la primera dosis	
Adecuada	En sepsis grave/shock séptico antes de que pase 1 hora desde el inicio de los síntomas. En infección grave antes de que pasen 6 horas del inicio de los síntomas o llegada al hospital. En profilaxis antibiótica quirúrgica entre 15-60 minutos antes de la incisión quirúrgica (excepto antibióticos de vida media larga o que requieran perfusión prolongada).
Inadecuada	No se cumple ninguno de los criterios anteriores.
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.
Dosis y frecuencia de administración	
Adecuada	La dosis y frecuencia de administración son las reflejadas en las guías locales o de referencia y/o están adaptadas a la gravedad de la infección y las condiciones del paciente.
Mejorable	La dosis y frecuencia de administración son eficaces para curar la infección, pero pueden producir problemas menores relacionados con su uso (p. ej., no ajuste de dosis en insuficiencia renal con riesgo menor de toxicidad).
Inadecuada	La dosis y vía de administración son ineficaces para curar o prevenir la infección y/o pueden producir problemas mayores relacionados con su uso (p. ej., dosis insuficiente con riesgo de ineficacia, o dosis excesiva con riesgo mayor de toxicidad, etc.).
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.

Vía de administración	
Adecuada	La vía de administración es la reflejada en las guías locales o de referencia y/o está adaptada a la gravedad de la infección y las condiciones del paciente.
Mejorable	La vía de administración es eficaz para curar la infección pero puede producir problemas menores relacionados con su uso (p. ej., no paso a vía oral si indicado, etc.).
Inadecuada	La vía de administración es ineficaz para curar o prevenir la infección y/o puede producir problemas mayores relacionados con su uso (p. ej., vía oral en infección grave).
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.
Duración del tratamiento	
Adecuada	Profilaxis antibiótica quirúrgica: dosis única o duración establecida en protocolos o guías locales. Tratamiento: duración recomendada en protocolos o guías locales o en su defecto en las guías de referencia nacionales o internacionales o en su defecto a criterio del evaluador.
Excesiva	Duración al menos un 50% mayor que la recomendada.
Corta	Duración al menos un 50% menor que la recomendada.
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.
Monitorización de eficacia y seguridad	
Adecuada	Se han realizado todas las acciones pertinentes para controlar la eficacia y seguridad del tratamiento antimicrobiano (p. ej., control de fiebre, leucocitosis, biomarcadores si procede; retirada de hemocultivos de control en bacteriemia por <i>S. aureus</i> ; hemograma en tratamiento con linezolid; creatinina sérica en tratamiento con aminoglucósidos y vancomicina, etc.).
Mejorable	No se han realizado todas las acciones pertinentes para controlar la eficacia y seguridad del tratamiento antimicrobiano con riesgo menor de fracaso terapéutico o toxicidad.
Inadecuada	No se han realizado todas las acciones pertinentes para controlar la eficacia y seguridad del tratamiento antimicrobiano con riesgo mayor de fracaso terapéutico o toxicidad.
Dudosa	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.
Registro en historia clínica	
Completo	En la historia clínica está bien documentada la justificación, cambios y suspensión del tratamiento antimicrobiano.
Insuficiente	En la historia clínica no está bien documentada la justificación, cambios y suspensión del tratamiento antimicrobiano.
Dudoso	Tengo dudas o no dispongo de elementos de juicio suficientes.



¿Concordancia entre profesionales?



SANT PAU  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
Sant Pau

## Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs



### Hospital Leadership Commitment

Dedicate necessary human, financial, and information technology resources.



### Accountability

Appoint a leader or co-leaders, such as a physician and pharmacist, responsible for program management and outcomes.



### Pharmacy Expertise (previously "Drug Expertise"):

Appoint a pharmacist, ideally as the co-leader of the stewardship program, to help lead implementation efforts to improve antibiotic use.



### Action

Implement interventions, such as prospective audit and feedback or preauthorization, to improve antibiotic use.



### Tracking

Monitor antibiotic prescribing, impact of interventions, and other important outcomes, like *C. difficile* infections and resistance patterns.



### Reporting

Regularly report information on antibiotic use and resistance to prescribers, pharmacists, nurses, and hospital leadership.



### Education

Educate prescribers, pharmacists, nurses, and patients about adverse reactions from antibiotics, antibiotic resistance, and optimal prescribing.



## Tracking

Measurement is critical to identify opportunities for improvement and to assess the impact of interventions. Measurement of antibiotic stewardship interventions may involve evaluation of both processes and outcomes. For example, a program will need to evaluate if policies and guidelines are being followed as expected (processes) and if interventions have improved patient outcomes and antibiotic use (outcomes).

Antibiotic use measures



Outcome measures

- *C. difficile* infections
- Antibiotic Resistance
- Financial Impact

Process Measures for Quality Improvement

- Tracking the types and acceptance of recommendations from prospective audit and feedback interventions
- Monitoring of preauthorization interventions by tracking agents that are being requested for certain conditions and ensuring that preauthorization is not creating delays in therapy.
- Monitoring adherence to facility-specific treatment guidelines. If feasible, consider tracking adherence by each prescriber.



SANT PAU  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
Sant Pau

**ECDC, EFSA and EMA Joint Scientific Opinion on a list of outcome indicators as regards surveillance of antimicrobial resistance and antimicrobial consumption in humans and food-producing animals**

ECDC, EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) and  
EMA Committee for Medicinal Products for Veterinary Use (CVMP)\*



#### 4.1. Indicators of AMC in humans

The following indicators of AMC in humans are suggested:

- Primary indicator:
  - Consumption of antibacterials for systemic use, expressed as DDD per 1,000 inhabitants and per day.
- Secondary indicators:
  - Ratio of consumption of broad-spectrum penicillins, cephalosporins, macrolides and fluoroquinolones to the consumption of narrow-spectrum penicillins, cephalosporins and macrolides.
  - Proportion of total hospital AMC that are glycopeptides, 3rd- and 4th-generation cephalosporins, monobactams, carbapenems, fluoroquinolones, polymyxins, piperacillin and enzyme inhibitors, linezolid, tedizolid and daptomycin (DDD per 1,000 inhabitants and per day).



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



## Tipología IV. Indicadores

- Est11. El equipo PROA **define indicadores medibles**, tanto de proceso como de resultado, que permitan evaluar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el Documento Marco PROA.
- Est12. **Datos anuales de sensibilidad acumulada.**
- Est13. Desarrollo de **informe selectivo** en base al tipo de muestra, microorganismo y perfil de resistencia.
- Est14. En los **informes acumulados de sensibilidad** a los antibióticos se incluirá la **interpretación de fenotipos** asociados a mecanismos de resistencia.
- Est15. Los **informes acumulados de sensibilidad** a los antibióticos se realizarán también en base a **puntos de corte epidemiológicos (ECOFF)**.
- Est16. Se presenta el **análisis de resultados de los indicadores a la Comisión de Infecciones y Antibióticos** y, mediante sesiones generales, al resto de miembros del hospital.
- Est17. Se realizan **evaluaciones de calidad de la prescripción de antimicrobianos**.
- Est18. Se realiza un **análisis anual sobre el nivel de cumplimiento de los objetivos** en función de los indicadores del PROA con realización de planes de mejoras y elaboración de nuevos objetivos según estos.
- Est19. Los resultados del estándar 11 están **publicados en la página web del centro**.
- Est20. Se elabora un **informe de seguimiento anual** que debe ser acreditado con la firma la dirección médica del centro.



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

- Est11. El equipo PROA **define indicadores medibles**, tanto de proceso como de resultado, que permitan evaluar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el Documento Marco PROA.

## Indicadores de **uso de antimicrobianos** (Servicio de Farmacia)

<p>Medir anualmente el consumo total de antimicrobianos en dosis diarias definidas (DDD) por 1000 estancias siguiendo la clasificación ATC. El informe debe especificar el 100% de las prescripciones del hospital. Se excluye el consumo de todos aquellos servicios que no generen estancias.</p>	<p><b>Básico obligatorio</b></p>
<p>Para los servicios en los que no es aplicable el cálculo del indicador DDD, es recomendable el <b>cálculo anual de los días de tratamiento (DOT) por 1000 estancias</b>. Ejemplo: pediatría, nefrología...</p>	<p><b>Básico no obligatorio</b></p>
<p>Medir anualmente el consumo de antimicrobianos siguiendo la clasificación ATC y <b>estratificarlo por servicio o por unidad (UCI, servicios médicos agrupados y servicios quirúrgicos agrupados)</b>.</p>	<p><b>Avanzado obligatorio</b></p>
<p>Medir trimestralmente el consumo de antibióticos en DDD y DOT por 1000 estancias y por 1000 ingresos siguiendo la clasificación ATC y <b>estratificarlo por servicio o por unidad</b> (UCI, servicios médicos agrupados, servicios quirúrgicos agrupados y servicios pediátricos).</p> <p>Incluir la <b>evolución del consumo</b> de todas las familias de antibióticos según la clasificación ATC.</p>	<p><b>Excelente obligatorio</b></p>

- Est11. El equipo PROA **define indicadores medibles**, tanto de proceso como de resultado, que permitan evaluar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el Documento Marco PROA.

### Indicadores de **sensibilidad/resistencias** (Servicio de Microbiología)

Se deben realizar <b>informes acumulados de sensibilidad</b> a los antibióticos anuales	<b>Básico obligatorio</b>
<b>Registro anual de microorganismos multirresistentes del centro</b> incluyendo Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y/o carbapenemasas, Pseudomonas aeruginosa multirresistente, Acinetobacter baumannii multirresistente, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y Clostridioides difficile y calcular: <b>a)</b> los porcentajes de cada uno de ellos respecto al total de las cepas sensibles; <b>b)</b> la densidad de incidencia de los mismos (número de aislamientos en muestras clínicas por paciente/1000 estancias).	<b>Avanzado obligatorio</b>
<b>Registro trimestral de microorganismos multirresistentes del centro</b> incluyendo Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y/o carbapenemasas, Pseudomonas aeruginosa multirresistente, Acinetobacter baumannii multirresistente, Staphylococcus aureus resistente a la meticilina y Clostridioides difficile y calcular: <b>a)</b> los porcentajes de cada uno de ellos respecto al total de las cepas sensibles; y <b>b)</b> la densidad de incidencia de los mismos (número de aislamientos en muestras clínicas por paciente/1000 estancias). <b>Desglosar por unidades/servicios del hospital</b> (UCI, servicios médicos agrupados, servicios pediátricos y servicios quirúrgicos agrupados).	<b>Excelente obligatorio</b>



- Est11. El equipo PROA **define indicadores medibles**, tanto de proceso como de resultado, que permitan evaluar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el Documento Marco PROA.

## Indicadores clínicos

<p><b>Medir anualmente la mortalidad cruda (%)</b> de los pacientes de las <b>cinco primeras causas de bacteriemia</b> en el centro a los 14 días excluyendo los estafilococos coagulasa negativos.</p>	<p><b>Avanzado obligatorio</b></p>
<p><b>Medir trimestralmente la mortalidad cruda (%)</b> a los 14 días de los pacientes de las <b>cinco primeras causas de bacteriemia</b> en el centro (excluyendo los estafilococos coagulasa negativos) <b>estratificando el análisis por etiologías, por el lugar adquisición</b> (nosocomial vs. resto) <b>y por grado de resistencia</b> (BMR vs B no MR).</p> <p>Realizar <b>evaluaciones periódicas de calidad de la profilaxis antibiótica quirúrgica</b> utilizando indicadores de calidad de proceso establecidos por el European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC).</p>	<p><b>Excelente obligatorio</b></p>

1. Vigilància de la infecció relacionada amb l'atenció sanitària global i d'indicadors de procés.
2. Vigilància de la bacterièmia relacionada amb l'atenció sanitària en relació amb l'ús dels catèters vasculars venosos.
3. Vigilància de la infecció quirúrgica.
4. Vigilància de la infecció relacionada amb l'atenció sanitària a les UCI.
5. Vigilància d'organismes amb problemes específics de resistència als antibiòtics.
6. Programa d'optimització de l'ús d'antimicrobians (PROA) a Catalunya.
7. Vigilància de les infeccions relacionades amb l'atenció sanitària als centres socio-sanitaris.
8. Vigilància de les infeccions a les unitats de cures intensives de pediatria i neonatologia.
9. Vigilància de la higiene de mans i la higiene hospitalària als centres de salut de Catalunya.
10. Vigilància de la infecció urinària associada a l'atenció sanitària.



## 6. Programa d'optimització de l'ús d'antimicrobians (PROA) de Catalunya

### Objectius del VINCat PROA

L'objectiu principal del VINCat PROA és:

- Optimitzar l'ús dels antibiòtics per assolir la millor evolució clínica dels pacients a través d'una millora en l'efectivitat i eficiència terapèutica.

Els objectius específics del VINCat PROA són:

- Definir indicadors de vigilància de l'ús dels antimicrobians.
- Implantar un sistema estandarditzat de registre del consum d'antibacterians i antimicòtics a Catalunya.
- Implantar estratègies conjuntes per a l'optimització de l'ús d'antimicrobians.
- Consensuar i implementar protocols comuns sobre el diagnòstic i tractament de les principals malalties infeccioses.
- Garantir la utilització de tractaments cost-efectius.
- Minimitzar els esdeveniments adversos associats a la utilització d'antimicrobians (incloent aquí l'aparició i disseminació de resistències).
- Desenvolupar accions formatives i de recerca de l'ús dels antimicrobians.

### Monitoratge estandarditzat del consum hospitalari d'antimicrobians

#### Objectius

Els objectius específics de la recollida de dades del consum hospitalari d'antibacterians i antimicòtics són:

- Implantar un sistema estandarditzat de registre del consum hospitalari d'antibacterians i antimicòtics a Catalunya.
- Analitzar les diferències de consum entre els centres hospitalaris amb característiques semblants i entre serveis (UCI, serveis mèdics, quirúrgics i medicoquirúrgics).
- Analitzar les tendències de consum al llarg dels anys, expressades en DDD/100 estades i DDD/100 altes.
- Relacionar el consum d'aquests fàrmacs amb les resistències bacterianes.



## Objectius CatSalut VINCAT04AE

### Indicadors bàsics

- Monitoratge del consum hospitalari d'antimicrobians en població adulta 2024
- Monitoratge del consum hospitalari d'antimicrobians en població pediàtrica 2024
- Sensibilitat als antimicrobians a l'àmbit hospitalari en població adulta 2023
- Sensibilitat als antimicrobians a l'àmbit hospitalari en població pediàtrica 2023

### Indicadors opcionals

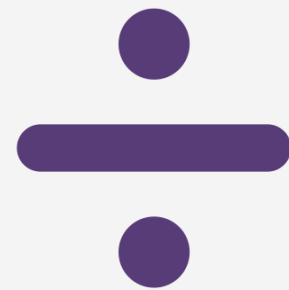
- Avaluació de la qualitat de la profilaxis quirúrgica pediàtrica 2024
- Tall transversal d'ús d'antibiòtics a l'àmbit hospitalari en població pediàtrica 2024

### Intervencions

- Optimització del tractament de bacterièmia per E.coli d'origen urinari en població adulta. 2024
- 7VINCut: Reducció de la durada dels tractaments antibiòtics per sota de 7 dies als serveis quirúrgics en població adulta. 2024
- CRITVINCut: Intervenció per a la reducció durada innecessària del tractament antibiòtic a les UCI en població adulta. 2024



# ¿Cómo medir el consumo de antimicrobianos?



## NUMERADOR

- DDD: Dosis Diaria Definida ([https://www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/](https://www.whocc.no/atc_ddd_index/))
- DDP: Dosis Diaria Prescrita
- DDT/DOT: Días de Tratamiento

## DENOMINADOR

- **Número de estancias:** Es el más utilizado en el ámbito hospitalario.
- **Número de ingresos (o altas):** Refleja cambios de actividad del hospital.  
Ayuda a interpretar correctamente las tendencias de consumo.
- **Número de habitantes/día:** Utilizado en ámbito extrahospitalario.



SANT PAU  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
Sant Pau

# ¿Cómo medir el consumo de antimicrobianos?

## DDD/100 estancias

$$\text{Nº DDD/100 E} = \text{Consumo/DDD} \times 100/\text{estancias}$$

- Útil para seguimiento estrecho e independiente de determinados servicios/unidades y para implementar medidas de mejora.
- Consumo y DDD en las mismas unidades (gramos)
- El análisis combinado del consumo ajustado por las estancias y los ingresos proporciona información complementaria.

↑ DDD/100 E  
↑ DDD/100 I

↑ DDD/100 E  
= DDD/100 I

= DDD/100 E  
↓ DDD/100 I

= DDD/100 E  
= DDD/100 I

- ✓ DDD/100 E reflejan la exposición del hospital a los antimicrobianos
- ✓ DDD/100 altas muestran exposición por paciente y ayudan a interpretar las tendencias de consumo en el tiempo (muestran los cambios en la actividad del hospital)

Roberto Collado<sup>1</sup>  
Juan Emilio Losa<sup>2</sup>  
Elena Alba Álvaro<sup>1</sup>  
Piedad Toro<sup>1</sup>  
Leonor Moreno<sup>2</sup>  
Montserrat Pérez<sup>1</sup>

Evaluación del consumo de antimicrobianos mediante DDD/100 estancias versus DDD/100 altas en la implantación de un Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos

<sup>1</sup>Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España.  
<sup>2</sup>Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Madrid, España.



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona

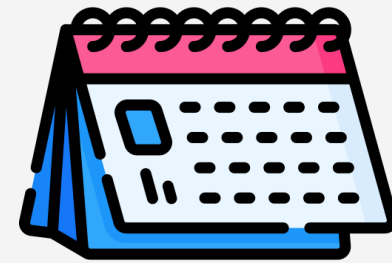


Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

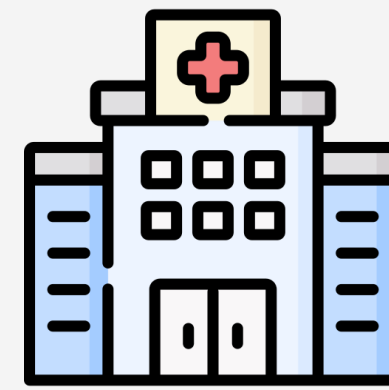
# ¿Cómo medir el consumo de antimicrobianos?



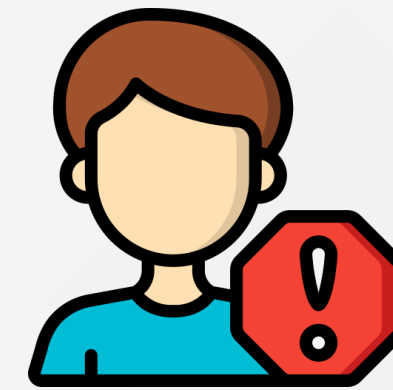
Indicadores



Frecuencia



Estratificación



Evitar errores



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**

**Planificación de actividades**



**Actividades PROA**

Auditorías  
Monitorización  
Formación

**Acciones de mejora**

**Análisis**  
**INDICADORES**

- Diferencias de consumo
- Tendencias de consumo
- Identificar áreas de mejora
- Medir impacto de las intervenciones



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



# ¿Qué necesitamos?



# CONSUMO DE ANTIMICROBIANOS

## INDICADORES PROA



**DDD**  
**Dosis Diarias Definidas**

Unidad más estandarizada  
Facilidad de extracción  
Asociación con resistencia documentada

No permite interpretar toda la variación de consumo  
Sobreestimación por dosis altas  
Infraestima ERC

**DOT**  
**Días de tratamiento**

Muestra cambios en la actividad del hospital  
Población pediátrica/ERC

Dificultad de medida  
Sobreestima si múltiples antibióticos

**DDP**  
**Dosis Diarias Prescritas**

Ajustado a la realidad del hospital  
Independiente tipo de paciente  
Población pediátrica/ERC

No estandarizado  
No permita comparaciones  
Uso local



ORIGINAL ARTICLE

Comparison of the defined daily dose and days of treatment methods for evaluating the consumption of antibiotics and antifungals in the intensive care unit



J. Vallès<sup>a,\*</sup>, S. Fernández<sup>a</sup>, E. Cortés<sup>a</sup>, A. Morón<sup>b</sup>, E. Fondevilla<sup>c</sup>, J.C. Oliva<sup>a</sup>, E. Diaz<sup>a</sup>

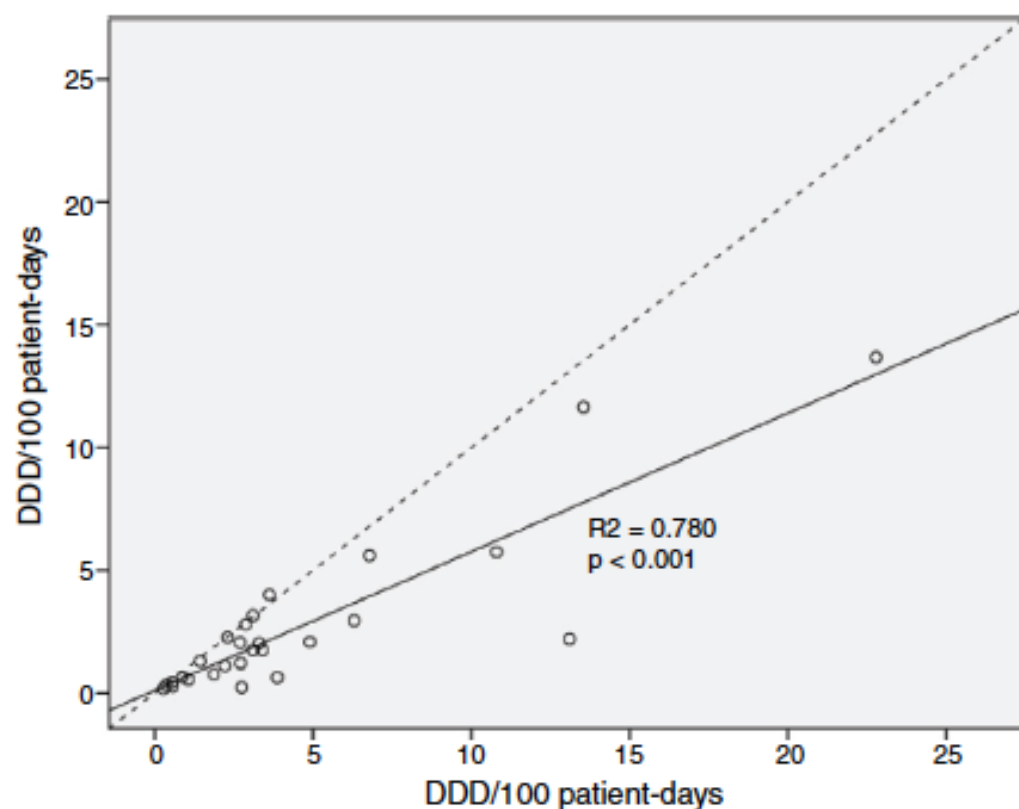


Figure 1 Correlation of total median antimicrobial drug use measured by defined daily dose (DDD) per 100 patient-days and days of therapy (DOTs) per 100 patient-days ( $p < 0.001$ ).

Table 1 Comparison between DDD and DOT and aggregate drug use by DDD per 100 patient-days and DOT per 100 patient-days for 15

Antibacterial drug	DDD total	DOT total	DDD/100 patients-days	DOT/100 patients-days	Difference between DDD and DOT <sup>a</sup> (%)	Importance of the difference
Meropenem	4132	2478	22.79	13.67	40.0	Major
Amoxicillin clavulanic	1959.1	1043	10.8	5.7	46.8	Major
Cloxacilin	2523	401	13.1	2.2	83.2	Major
Cefepime	1099	535	6.3	2.9	53.1	Major
Levofloxacin	606	318	3.4	1.7	48.5	Major
Ciprofloxacin	562.5	319	3.1	1.7	43.5	Major
Daptomycin	497.4	221	2.7	1.2	55.1	Major
Amikacin	339	139	1.8	0.7	59.3	Major
Ertapenem	160	118	0.8	0.6	26.1	Major
Piperacilin tazobactam	2455.6	2112	13.5	11.6	13.9	Moderate
Ceftriaxone	1229.5	1018	6.7	5.6	17.4	Moderate
Metronidazol	262.5	237	1.4	1.3	9.7	Moderate
Linezolid	657	729.6	3.6	4	-10.4	Moderate
Vancomycin	562.7	573	3.1	3.1	-1.9	Minor
Azithromycin	520.7	509	2.8	2.8	2.4	Minor

Major (>25% difference), moderate (>5% and ≤25% difference), and minor (<5% difference) importance.  
<sup>a</sup> % Difference between DDD and DOT calculated by means of the following expression: (DDD – DOT)/DDD × 100.

Table 2 Comparison between DDDs and DOTs and aggregate drug use by DDDs per 100 patient-days and DOTs per 100 patient-days for 6

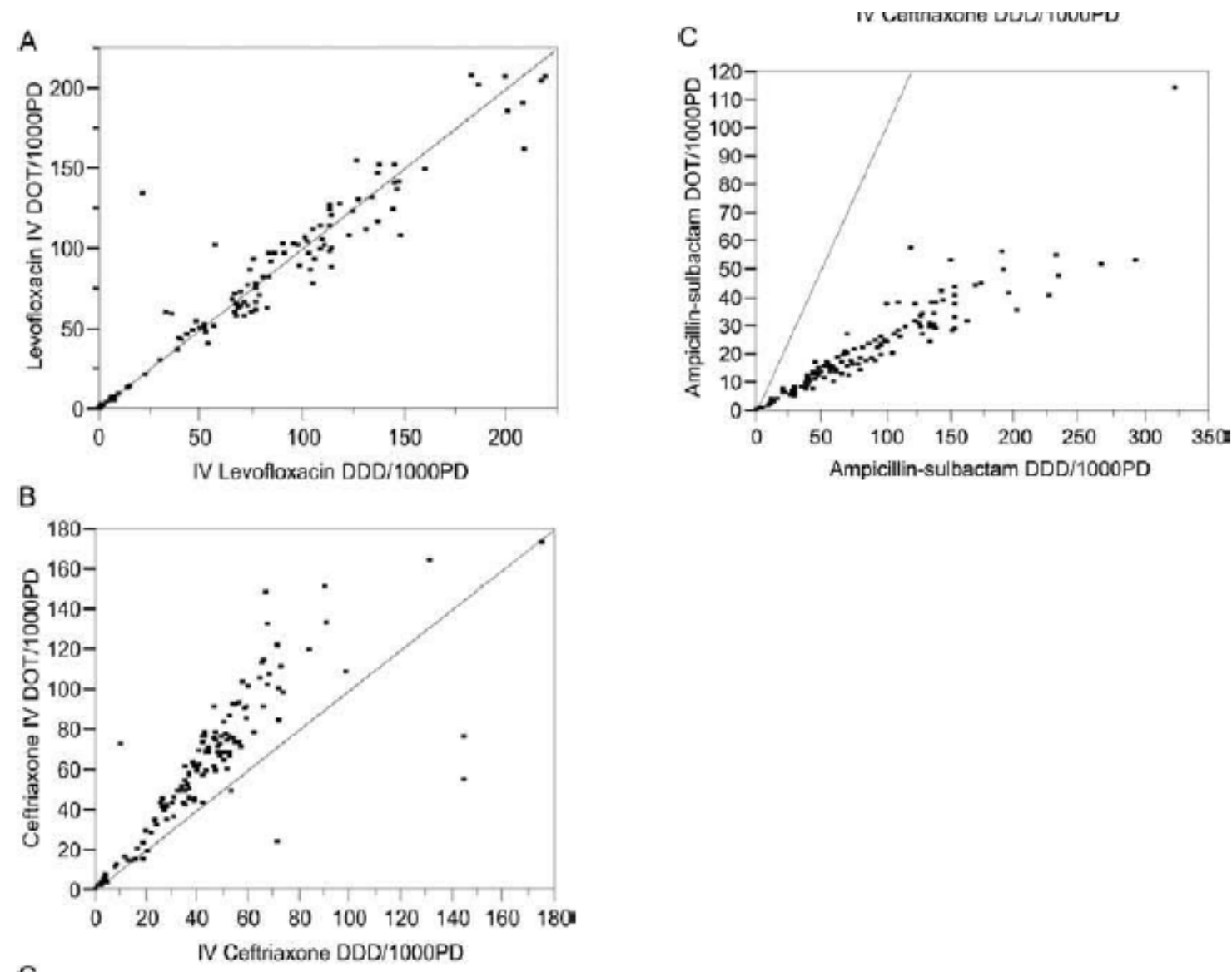
Antifungal drug	DDD total	DOT total	DDD/100 patients-days	DOT/100 patients-days	Difference between DDD and DOT <sup>a</sup> (%)	Importance of the difference
Amphotericin B	498.7	41	2.7	0.2	91.6	Major
Fluconazol	761	378	4.9	2.1	57.5	Major
Caspofungin	49.8	31	0.27	0.1	33.3	Major
Voriconazol	100.5	82	0.5	0.4	18.1	Moderate
Anidulafungin	484	372	2.7	2.1	24.0	Moderate
Micafungin	70	59	0.4	0.3	15.7	Moderate

Major (>25% difference), moderate (>5% and ≤25% difference), and minor (<5% difference) importance.  
<sup>a</sup> % Difference between DDD and DOT calculated by means of the following expression: (DDD – DOT)/DDD × 100.

# Measurement of Adult Antibacterial Drug Use in 130 US Hospitals: Comparison of Defined Daily Dose and Days of Therapy

Ronald E. Polk,<sup>1</sup> Christina Fox,<sup>1</sup> Anne Mahoney,<sup>2</sup> Jim Letcavage,<sup>2</sup> and Conan MacDougall<sup>1,a</sup>

<sup>1</sup>School of Pharmacy, Department of Pharmacy, Virginia Commonwealth University, Medical College of Virginia Campus, Richmond, Virginia; and <sup>2</sup>Solucient, Evanston, Illinois



**Table 1. Comparison of aggregate drug use by defined daily dose (DDD) per 1000 patient-days and days of therapy (DOTs) per 1000 patient-days for 10 common antibacterial drugs.**


Parenteral antibiotic	No. of hospitals	Mean DDDs per 1000 patient days ± SD	Mean DOTs per 1000 patient days ± SD	P	Mean difference between DDD and DOT, %	Importance of the mean difference <sup>a</sup>	DDD, g/day <sup>b</sup>	Mean administered daily dose, g/day
Cefazolin	130	80.3 ± 35.4	94.3 ± 27.7	<.0001	-17.4	Moderate	3	2.46
Levofloxacin	123	75.6 ± 57.5	74.9 ± 55.8	.3	0.7	Minor	0.5	0.51
Gatifloxacin	53	56.5 ± 67.9	52.1 ± 48.6	.4	7.9	Moderate	0.4	0.42
Ceftriaxone	130	44.9 ± 28.2	62.9 ± 35.9	<.0001	-28.6	Major	2	1.46
Vancomycin	130	46.1 ± 39.0	52.7 ± 26.6	.013	-6.6	Moderate	2	1.63
Piperacillin-tazobactam	127	30.3 ± 20.3	42.7 ± 28.5	<.0001	-40.9	Major	14	10.1
Metronidazole	126	28.1 ± 14.3	32.8 ± 15.4	<.0001	-7.0	Moderate	1.5	1.32
Azithromycin	130	20.8 ± 17.1	18.0 ± 14.8	<.0001	13.4	Moderate	0.5	0.55
Ciprofloxacin	123	18.0 ± 22.1	13.5 ± 16.3	<.0001	24.9	Moderate	0.5	0.72
Clindamycin	129	21.7 ± 12.5	22.3 ± 10.8	.23	-2.8	Minor	1.8	1.79

**NOTE.** The larger the difference between the administered daily dose and the DDD, the larger the difference in the measure of aggregate use by DDDs per 1000 patient-days and DOTs per 1000 patient-days.

<sup>a</sup> Major (>25% difference), moderate (>5% and <25% difference), and minor (<5% difference) importance.

<sup>b</sup> World Health Organization–defined DDD (2005 values [10]).

**DDD**



- ✗ Meropenem: 3 g
- ✗ Piperacilina/Tazobactam: 14 g
- ✗ Daptomicina: 0,28 g
- ✗ Amikacina: 1g
- ✗ Fluconazol: 0,2 g

*Clinical Infectious Diseases*

**IDSA GUIDELINE**





**Implementing an Antibiotic Stewardship Program:  
Guidelines by the Infectious Diseases Society of America  
and the Society for Healthcare Epidemiology of America**

Tamar F. Barlam,<sup>1,2</sup> Sara E. Cosgrove,<sup>2,3</sup> Lilian M. Abbo,<sup>3</sup> Conan MacDougall,<sup>4</sup> Audrey N. Schuetz,<sup>5</sup> Edward J. Septimus,<sup>6</sup> Arjun Srinivasan,<sup>7</sup> Timothy H. Dellit,<sup>8</sup> Yngve T. Falck-Ytter,<sup>9</sup> Neil O. Fishman,<sup>10</sup> Cindy W. Hamilton,<sup>11</sup> Timothy C. Jenkins,<sup>12</sup> Pamela A. Lipsett,<sup>13</sup> Preeti N. Malani,<sup>14</sup> Larissa S. May,<sup>15</sup> Gregory J. Moran,<sup>16</sup> Melinda M. Neuhauser,<sup>17</sup> Jason G. Newland,<sup>18</sup> Christopher A. Ohl,<sup>19</sup> Matthew H. Samore,<sup>20</sup> Susan K. Seo,<sup>21</sup> and Kavita K. Trivedi<sup>22</sup>

**Norma para la certificación  
de los equipos PROA**

**Hospitalarios**

**Measurement**

**XX. Which Overall Measures Best Reflect the Impact of ASPs and Their Interventions?**

**Recommendation**

21. We suggest monitoring antibiotic use as measured by days of therapy (DOTs) in preference to defined daily dose (DDD) (weak recommendation, low-quality evidence).

Básico no obligatorio ▲●

- **Farmacia:** disponer de los recursos informáticos para calcular de forma estandarizada los días de tratamiento (DOT) para aquellos servicios en los que no es válido el cálculo de la DDD.

Excelente obligatorio ▲▲▲●

- **Indicadores de uso de antimicrobianos (farmacia)**
  - Medir trimestralmente el consumo de antibióticos en DDD y DOT por 1000 estancias y por 1000 ingresos siguiendo la clasificación ATC y estratificarlo por servicio o por unidad (UCI, servicios médicos agrupados, servicios quirúrgicos agrupados y servicios pediátricos).
  - Incluir la evolución del consumo de todas las familias de antibióticos según la clasificación ATC.

# CONSUMO DE ANTIMICROBIANOS

## DAYS OF THERAPY (DOTs)



Terapia combinada

Pautas >24h

### Lack of Significant Variability among Different Methods for Calculating Antimicrobial Days of Therapy

Christine J. Kubin, PharmD;<sup>1</sup> Haomiao Jia, PhD;<sup>2</sup>  
Luis R. Alba;<sup>3</sup> E. Yoko Furuya, MD, MS<sup>4</sup>

- X Días reales de administración
- X Días de terapia entre dosis administradas si el antibacteriano se suspendía y se reiniciaba dentro de los 2 días
- X Método personalizado que tenía variabilidad en el tiempo de exposición entre las dosis administradas, dependiendo de la pauta de dosificación del fármaco específica.

Variación 10%-25%

TABLE 1. Days of Therapy (DOTs), Courses of Therapy, and Mean Duration of Therapy (DOTs per Course) Using 3 Different Methods

Group, antimicrobial	0-Day method			2-Day method			Custom method		
	Total DOTs	Total courses	DOTs/course	Total DOTs	Total courses	DOTs/course	Total DOTs	Total courses	DOTs/course
<b>All</b>									
Ceftriaxone	15,201	3,699	4.1	15,238	3,662	4.2	15,238	3,662	4.2
Levofloxacin IV	11,641	2,544	4.6	11,709	2,477	4.7	11,773	2,445	4.8
Levofloxacin PO	6,941	1,670	4.2	6,967	1,644	4.2	6,987	1,634	4.3
Piperacillin-tazobactam	55,671	11,423	4.9	55,930	11,164	5.0	55,930	11,164	5.0
Tobramycin	12,150	3,590	3.4	12,511	3,229	3.9	12,934	3,050	4.2
Vancomycin IV	49,950	12,913	3.9	51,213	11,652	4.4	53,324	10,761	5.0
<b>Total</b>	<b>155,167</b>	<b>36,985</b>	<b>4.2</b>	<b>157,241</b>	<b>34,914</b>	<b>4.5</b>	<b>159,859</b>	<b>33,802</b>	<b>4.7</b>
<b>ICU</b>									
Ceftriaxone	1,961	562	3.5	1,962	561	3.5	1,962	561	3.5
Levofloxacin IV	4,432	943	4.7	4,461	914	4.9	4,483	903	5.0
Levofloxacin PO	559	156	3.6	561	154	3.6	561	154	3.6
Piperacillin-tazobactam	12,925	2,979	4.3	12,987	2,917	4.5	12,987	2,917	4.5
Tobramycin	5,706	2,091	2.7	5,950	1,847	3.2	6,248	1,723	3.6
Vancomycin IV	18,497	5,206	3.6	19,045	4,658	4.1	19,835	4,328	4.6
<b>Total</b>	<b>44,850</b>	<b>12,177</b>	<b>3.7</b>	<b>45,753</b>	<b>11,274</b>	<b>4.1</b>	<b>46,863</b>	<b>10,809</b>	<b>4.3</b>
<b>Non-ICU</b>									
Ceftriaxone	13,366	3,274	4.1	13,399	3,241	4.1	13,399	3,241	4.1
Levofloxacin IV	7,390	1,784	4.1	7,421	1,754	4.2	7,455	1,737	4.3
Levofloxacin PO	6,414	1,548	4.1	6,439	1,523	4.2	6,457	1,514	4.3
Piperacillin-tazobactam	43,570	9,260	4.7	43,745	9,085	4.8	43,745	9,085	4.8
Tobramycin	6,593	1,727	3.8	6,692	1,628	4.1	6,794	1,583	4.3
Vancomycin IV	32,379	8,873	3.6	32,990	8,264	4.0	34,155	7,770	4.4
<b>Total</b>	<b>112,607</b>	<b>27,430</b>	<b>4.1</b>	<b>113,624</b>	<b>26,416</b>	<b>4.3</b>	<b>114,943</b>	<b>25,851</b>	<b>4.4</b>

NOTE. ICU, intensive care unit; IV, intravenous; PO, per os (by mouth).

# CONSUMO DE ANTIMICROBIANOS

## DOSIS DIARIAS PRESCRITAS (DDP)



- × Dosis prescritas por peso
- × Amplia variabilidad de dosis según indicación.

### European Surveillance of Antibiotic Consumption (ESAC) point prevalence survey 2008: paediatric antimicrobial prescribing in 32 hospitals of 21 European countries

Brice Amadeo<sup>1\*</sup>, Peter Zarb<sup>2,3</sup>, Arno Muller<sup>3</sup>, Nico Drapier<sup>3</sup>, Vanessa Vankerckhoven<sup>3</sup>, Anne-Marie Rogues<sup>1</sup>, Peter Davey<sup>4</sup> and Herman Goossens<sup>3†</sup> on behalf of the ESAC III Hospital Care Subproject Group

**Table 2.** Distribution of PDDs for the six most frequently used antimicrobials in paediatric units stratified by age

Antimicrobials	Number of therapies	DDD (g)	PDD (g), median (IQR)				
			0–11 months	12–23 months	2–4 years	5–9 years	≥10 years
Gentamicin (P)	76	0.24	0.01 (0.01–0.03)	0.07 (0.06–0.07)	0.07 (0.06–0.09)	0.15 (0.15–0.22)	0.21 (0.16–0.24)
Ceftriaxone (P)	59	2	0.40 (0.23–0.50)	0.75 (0.56–1.00)	1.00 (0.90–1.00)	1.45 (1.00–1.50)	2.00 (2.00–3.00)
Ampicillin (P)	54	2	0.34 (0.20–0.45)	0.54 (0.36–0.96)	1.00 (0.60–1.00)	2.90 (2.60–3.20)	4.00 <sup>a</sup>
Cefuroxime (P)	52	3	0.44 (0.18–0.55)	1.50 (1.20–1.50)	0.80 (0.75–0.84)	2.00 (1.50–3.90)	2.25 (1.50–4.25)
Sulfamethoxazole and trimethoprim (O)	46	1.92	0.15 (0.14–0.24)	0.24 (0.15–0.24)	0.48 (0.24–0.48)	0.25 (0.10–0.48)	0.96 (0.24–1.72)
Amoxicillin and enzyme inhibitor (P)	43	3	0.33 (0.20–0.66)	0.80 (0.60–0.90)	1.20 (1.20–2.36)	2.60 (1.82–3.00)	3.60 (3.00–3.60)
Amoxicillin and enzyme inhibitor (O)	23	1	0.23 (0.15–0.26)	0.38 (0.28–0.47)	0.99 (0.19–1.37)	1.00 (0.90–1.35)	1.75 (1.05–1.80)

- × DDP aumentan con la edad
- × La relación entre DDP y DOT difiere según el antibiótico. Mala correlación Cotrimoxazol y Clindamicina
- × DDP estratificadas por edad pueden caracterizar el consumo de antibióticos, incluso con variaciones en el peso corporal
- × DDP más beneficiosas DOT en consumo de antibióticos cuando el rango de dosis es amplio debido a las indicaciones.
- × La combinación de las 2 métricas fue beneficiosa para auditar el uso de antibióticos en niños.

# CONSUMO DE ANTIMICROBIANOS

## DISPENSACIONES VS ADMINISTRACIONES



**¿DISPENSACIÓN = ADMINISTRACIÓN?**

### Comparative Assessment of Antimicrobial Usage Measures in the Department of Veterans Affairs

Patricia L. Schirmer, MD;<sup>1</sup> Renee C. Mercier, PharmD;<sup>1,2</sup>  
 Russell A. Ryono, PharmD;<sup>3</sup> Nancy Nguyen, PharmD;<sup>3</sup>  
 Cynthia A. Lucero, MD;<sup>1</sup> Gina Oda, MS;<sup>1</sup>  
 Mark Holodniy, MD<sup>1</sup>

TABLE 1. Summary of Antibiotic, Order, and BCMA Data, Veterans Affairs Palo Alto Health Care System, January 1, 2009, to December 31, 2010

AB	No. of patients		No. of doses		Antibiotic-days		Drug use based on DDD (g)		Amount given (g)		DDD (g)		ADD (g)		Difference between DDD and ADD (g)	
	Order	BCMA	Order	BCMA	Order	BCMA	Order	BCMA	Order	BCMA <sup>a</sup>	Order	BCMA	Order	BCMA	Order	BCMA
Cipro	980	992	13,250	10,276	6,880	6,000	3,440	3,000	5,251	4,073.2	10,502	8,146	.749	.606	-.249	-.106
Imip	61	61	1,948	1,583	598	542	1,196	1,084	1,079	873.8	542	4,367	1.77	1.47	.23	.53
Mero	149	149	6,237	5,395	2,623	2,392	5,246	4,784	6,192.6	5,337.6	3,096	2,669	2.34	2.05	-.34	-.05
Pi/taz	1,310	1,324	43,187	33,255	12,708	11,429	177,912	160,006	177,629.3	137,050	12,688	9,789	13.6	10.5	.4	3.5
Vanco	1,500	1,509	28,527	22,917	17,171	14,119	34,342	28,238	29,926.2	24,055.8	14,963	12,028	1.81	1.56	.19	.42

- ✗ DDD dispensada sobreestimó el uso de imipenem, piperacilina/tazobactam, y vancomicina
- ✗ DDD dispensada subestimó el uso de meropenem y ciprofloxacino.



**Uso preferente datos de Administración**



# CONSUMO DE ANTIMICROBIANOS

## ESTANCIAS VS INGRESOS



**ESTANCIAS**

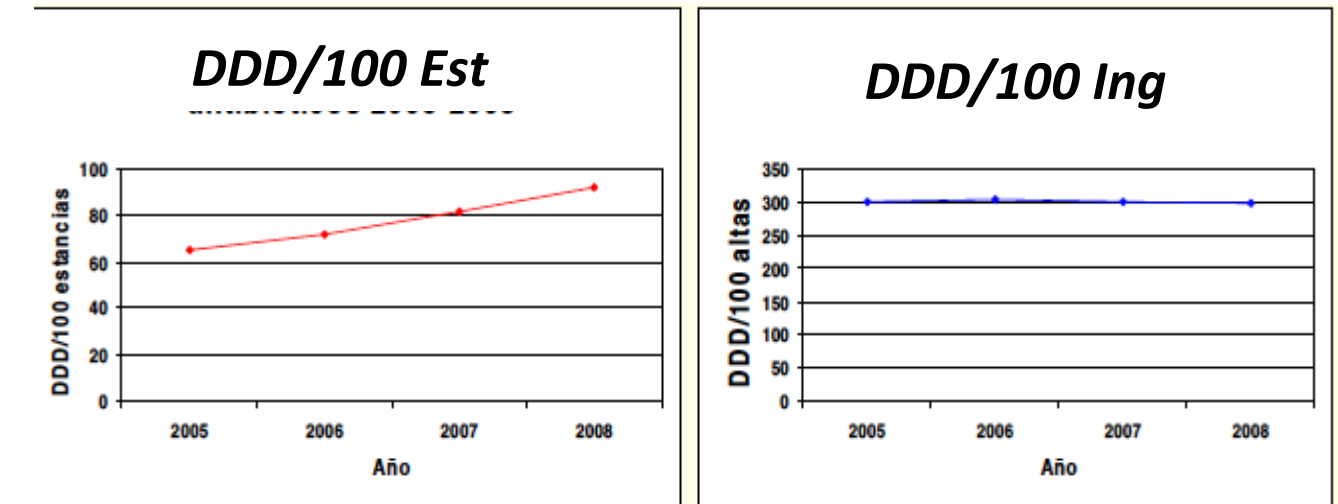
Unidad más estandarizada

No permite interpretar toda la variación de consumo  
Unidades sin estancia (Urgencias)

**INGRESOS**

Muestra cambios en la actividad del hospital y ayuda a la interpretación de resultados

No considera duración del tratamiento



**Mismas estancias, con aumento de altas y consumos**

DDD/100 Estancias aumenta  
DDD/100 altas se mantiene

✗ Los pacientes se exponen a la misma dosis de antibiótico

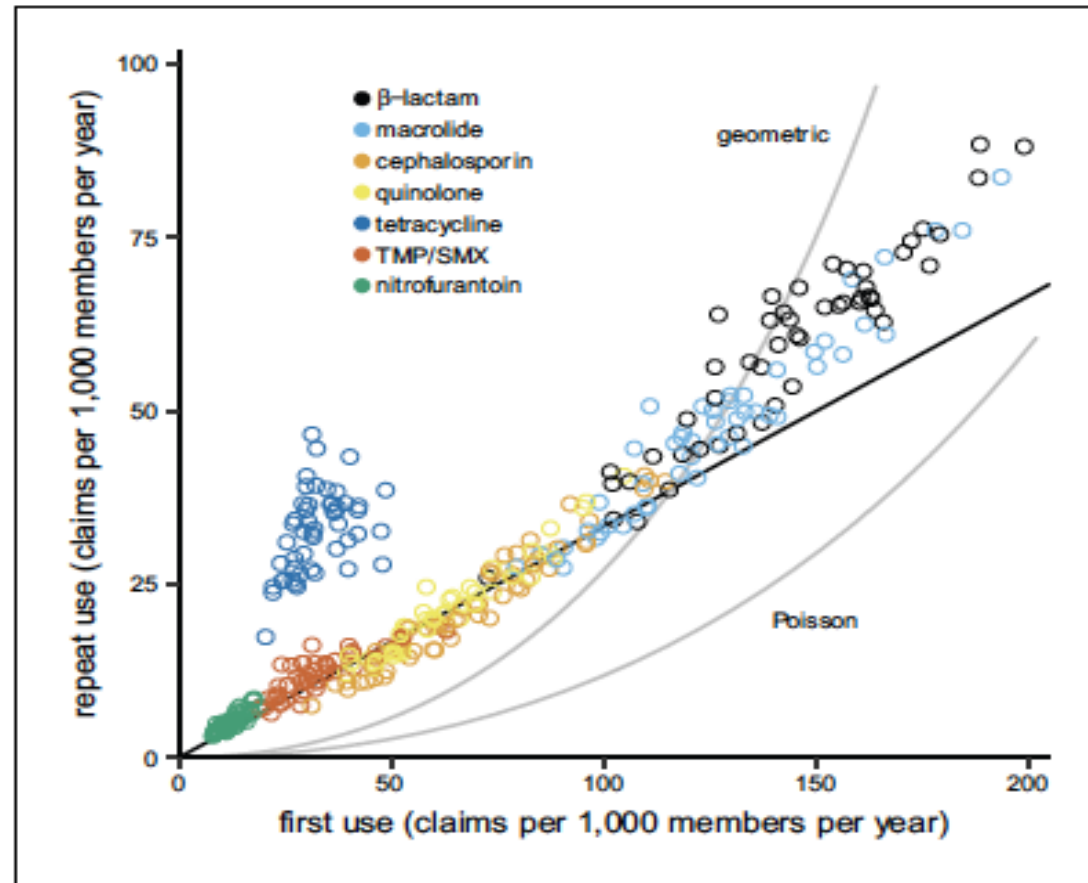
✗ El hospital ha utilizado **más antibióticos**

# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

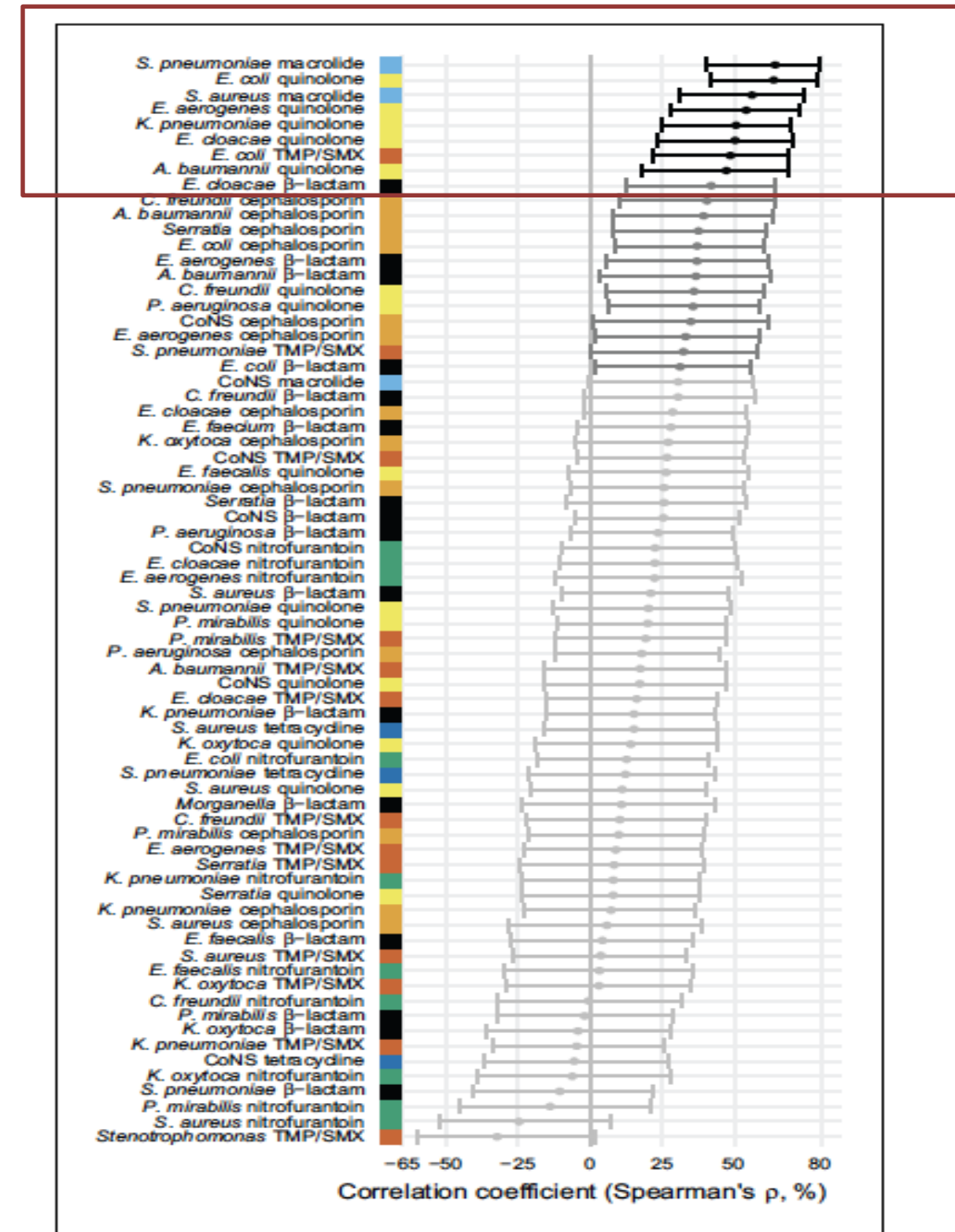
## ANTIBIÓTICOS Y RESISTENCIA

### The distribution of antibiotic use and its association with antibiotic resistance

Scott W Olesen<sup>1</sup>, Michael L Barnett<sup>2,3</sup>, Derek R MacFadden<sup>4</sup>,  
John S Brownstein<sup>5,6</sup>, Sonia Hernández-Díaz<sup>7</sup>, Marc Lipsitch<sup>1,7,8</sup>,  
Yonatan H Grad<sup>1,9\*</sup>



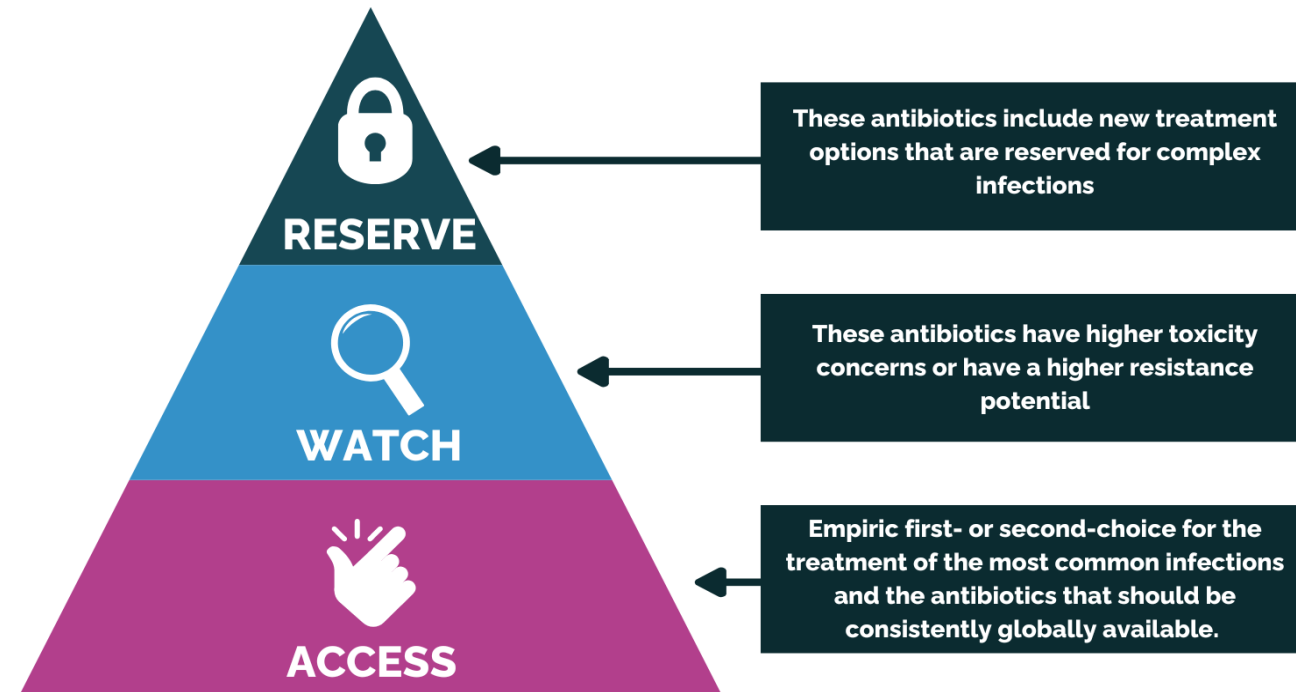
*In conclusion, we find that **population-wide antibiotic use** and **population-wide resistance** appears to be more closely linked with **broadly distributed, low-intensity use** rather than with intensity of use.*



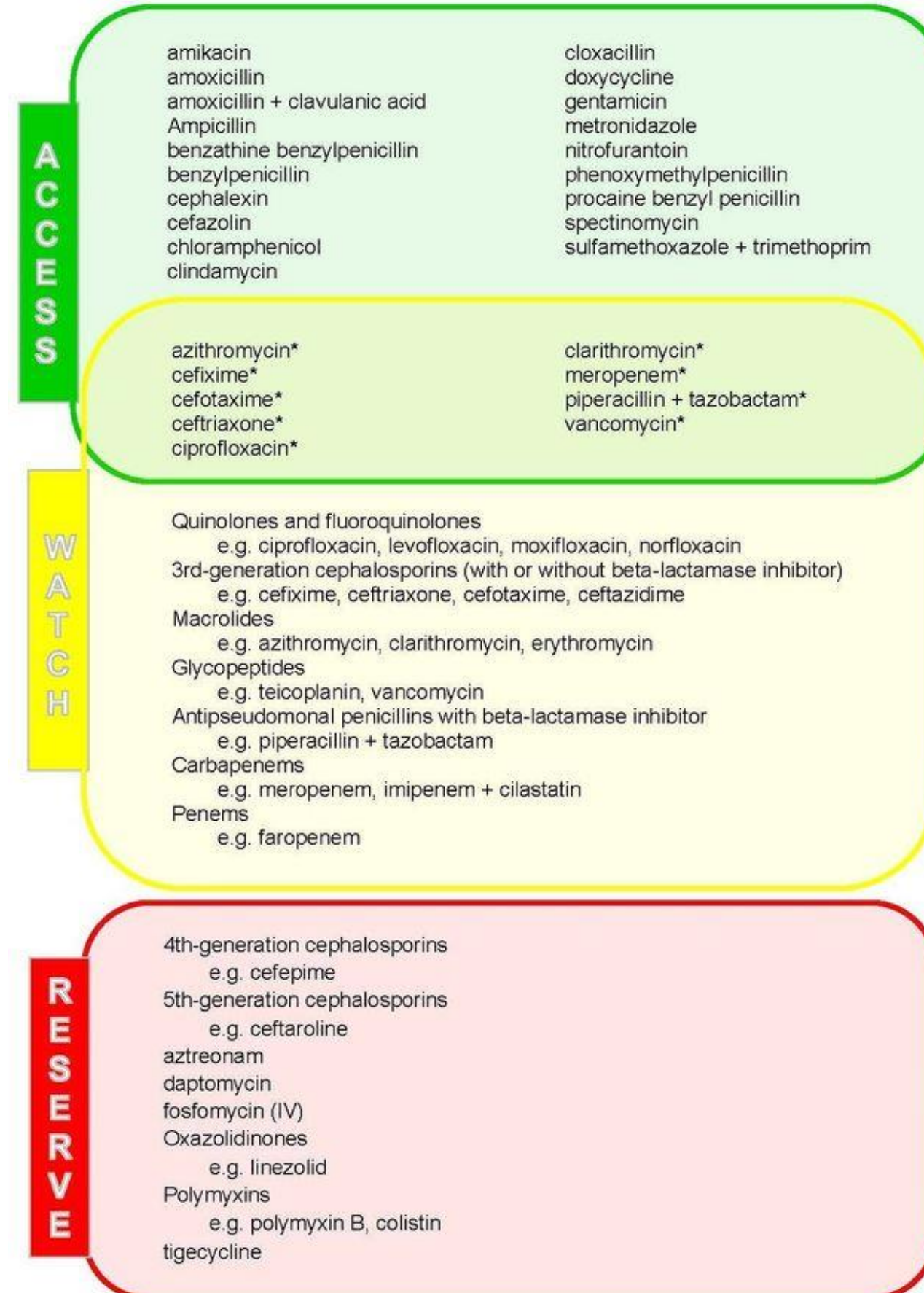
# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

## ANTIBIÓTICOS Y RESISTENCIA

### ¿QUÉ ANTIBIÓTICOS MEDIR?



### WHO AWARE CATEGORISATION OF ANTIBIOTICS



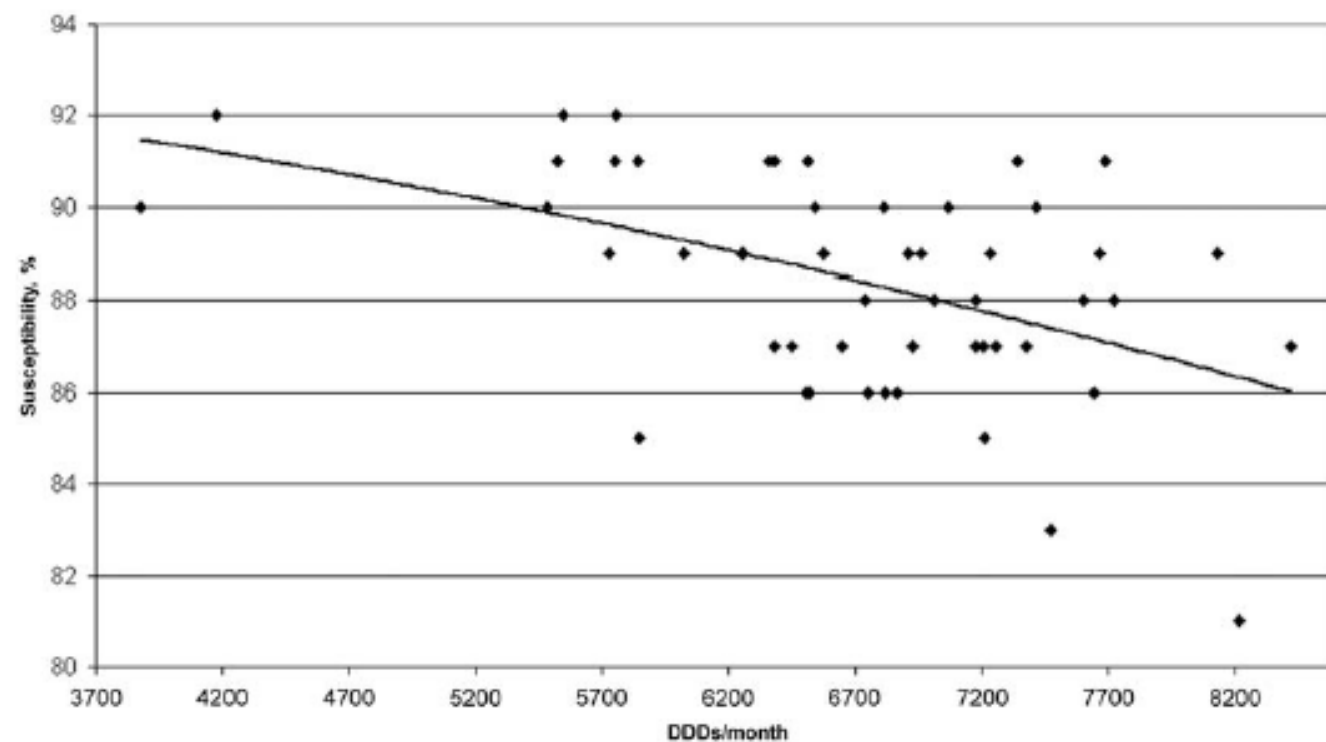
# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

## ACTIVIDAD PROA Y MULTIRRESISTENCIA

### Impact of Quinolone Restriction on Resistance Patterns of *Escherichia coli* Isolated from Urine by Culture in a Community Setting

Bat Sheva Gottesman,<sup>1,2</sup> Yehuda Carmeli,<sup>2,3</sup> Pnina Shitrit,<sup>1,2</sup> and Michal Chowers<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Infectious Diseases Unit, Meir Medical Center, Kfar Saba, and <sup>2</sup>Sackler Medical School, Tel Aviv University, and <sup>3</sup>Division of Epidemiology, Tel Aviv Sourasky Medical Center, Tel Aviv, Israel



**Figure 3.** Relationship between quinolone consumption and susceptibility of *Escherichia coli* isolates from urine cultures to quinolone. A polynomial trend line is shown. DDDs, defined daily doses.

- × La reducción en el consumo de quinolonas (DDD) resultó en una disminución de la resistencia de *E. coli* a las quinolonas
- × El patrón de susceptibilidad **se revirtió inmediatamente cuando aumentó el consumo de quinolonas.**
- × El uso de quinolonas se asoció con y la susceptibilidad de los aislados de orina de *E. coli* a las quinolonas (OR: 1,70 (IC 95%: 1,26–2,28)).
- × Disminución promedio de la resistencia del 1,16% por cada disminución de 1000 DDD

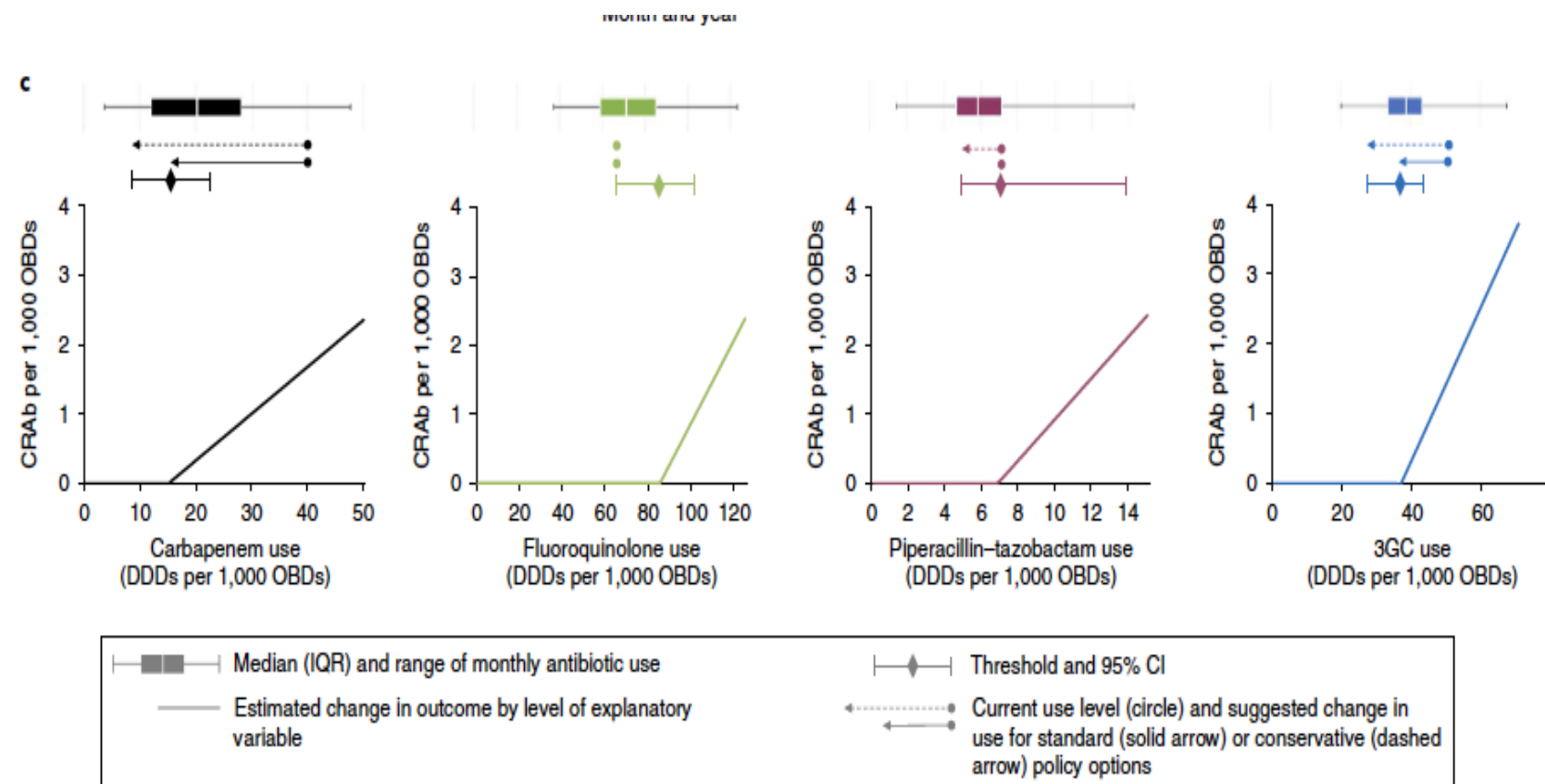
# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

## ACTIVIDAD PROA Y MULTIRRESISTENCIA

### A nonlinear time-series analysis approach to identify thresholds in associations between population antibiotic use and rates of resistance

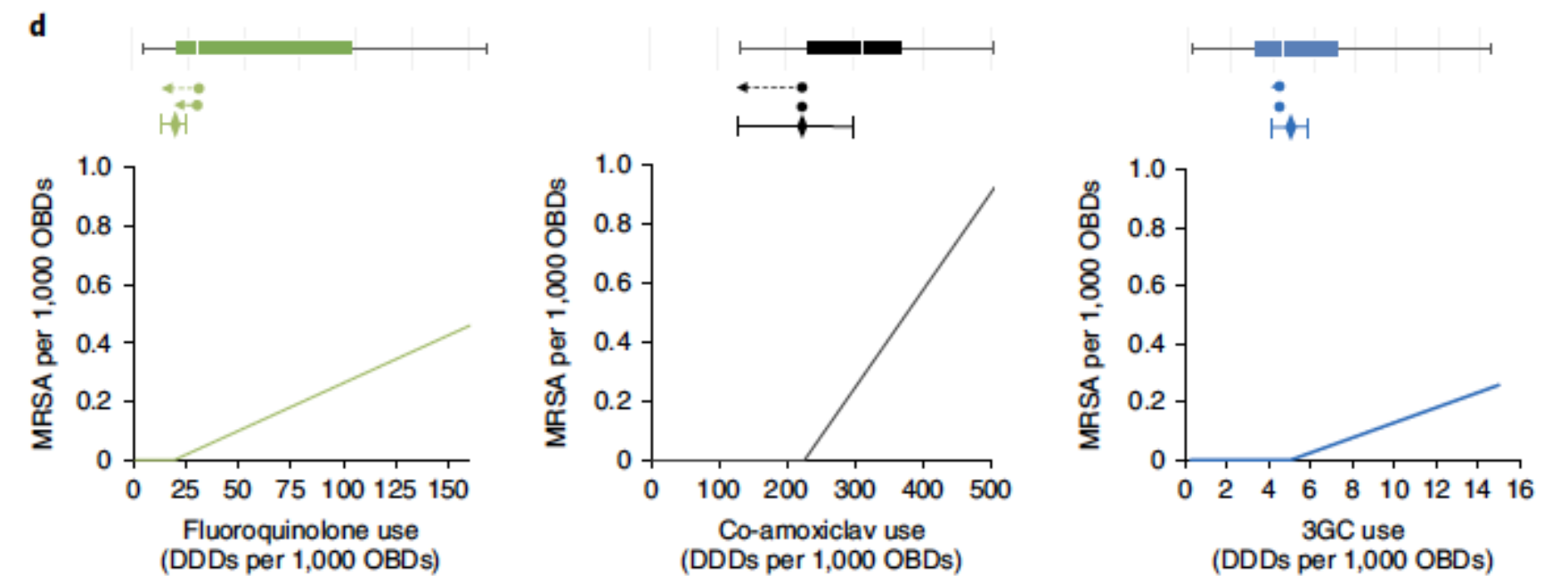
José-María López-Lozano<sup>1</sup>, Timothy Lawes<sup>1,2\*</sup>, César Nebot<sup>3</sup>, Arielle Beyaert<sup>4</sup>, Xavier Bertrand<sup>5,6</sup>,

#### BLEEs / Carbapenemasa



**Fig. 1 | CrAB and antibiotic use. a**, Time series for observed and predicted incidence density of CRAB, and observed incidence density of CSAb. **b**, Time

#### MRSA



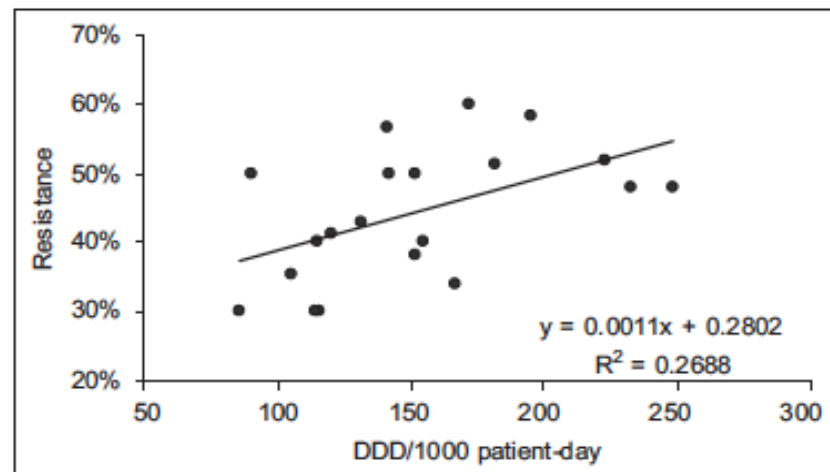
**Fig. 5 | MRSA, hand hygiene and antibiotic use. a**, Time series for observed and predicted incidence density of MRSA.

# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

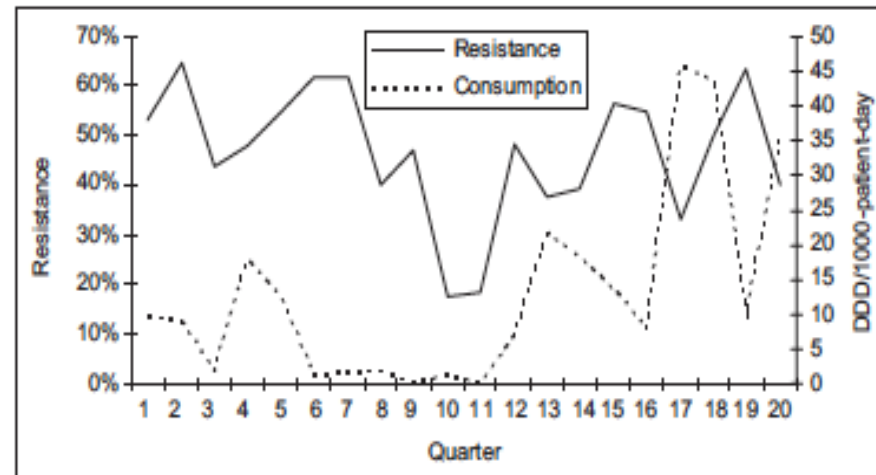
## ACTIVIDAD PROA Y MULTIRRESISTENCIA

### Correlation between antibiotic use and changes in susceptibility patterns of *Pseudomonas aeruginosa* in a medical-surgical intensive care unit

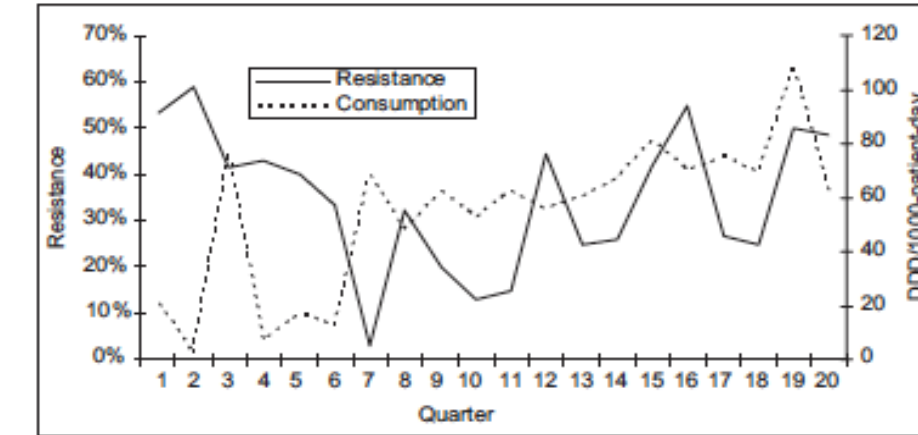
Hatem Kallel, Fouzia Mahjoubi<sup>1</sup>, Hassen Dammak, Mabrouk Bahloul, Chokri Ben Hamida, Hedi Chelly, Noureddine Rekik, Adnène Hammami<sup>1</sup>, Mounir Bouaziz



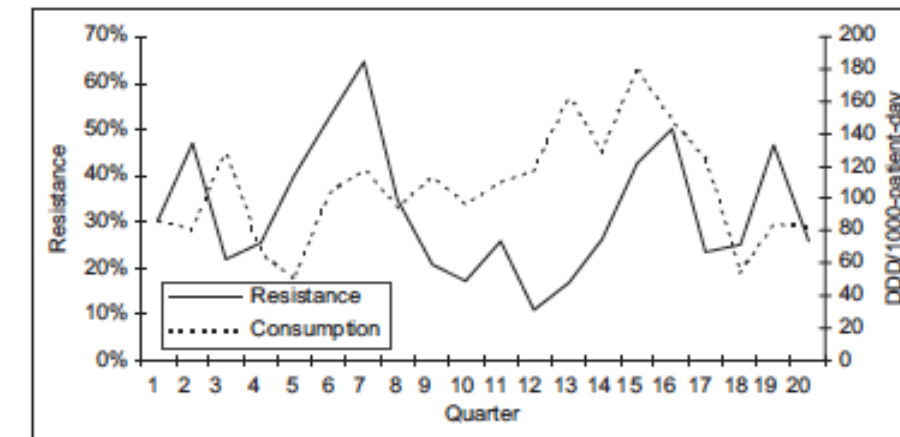
**Figure 2:** Linear regression showing the statistically significant association between quarterly imipenem consumption and resistance of *P. aeruginosa* to imipenem in the same quarter during the 20 quarters of the study ( $P < 0.05$ )



**Figure 6:** Correlation between consumption of ciprofloxacin and resistance of *P. aeruginosa* to ciprofloxacin: quarterly resistance rates plotted against quarterly consumption rates during the 20 quarters of the study



**Figure 4:** Correlation between consumption of ceftazidime and resistance of *P. aeruginosa* to ceftazidime: quarterly resistance rates plotted against quarterly consumption rates during the 20 quarters of the study



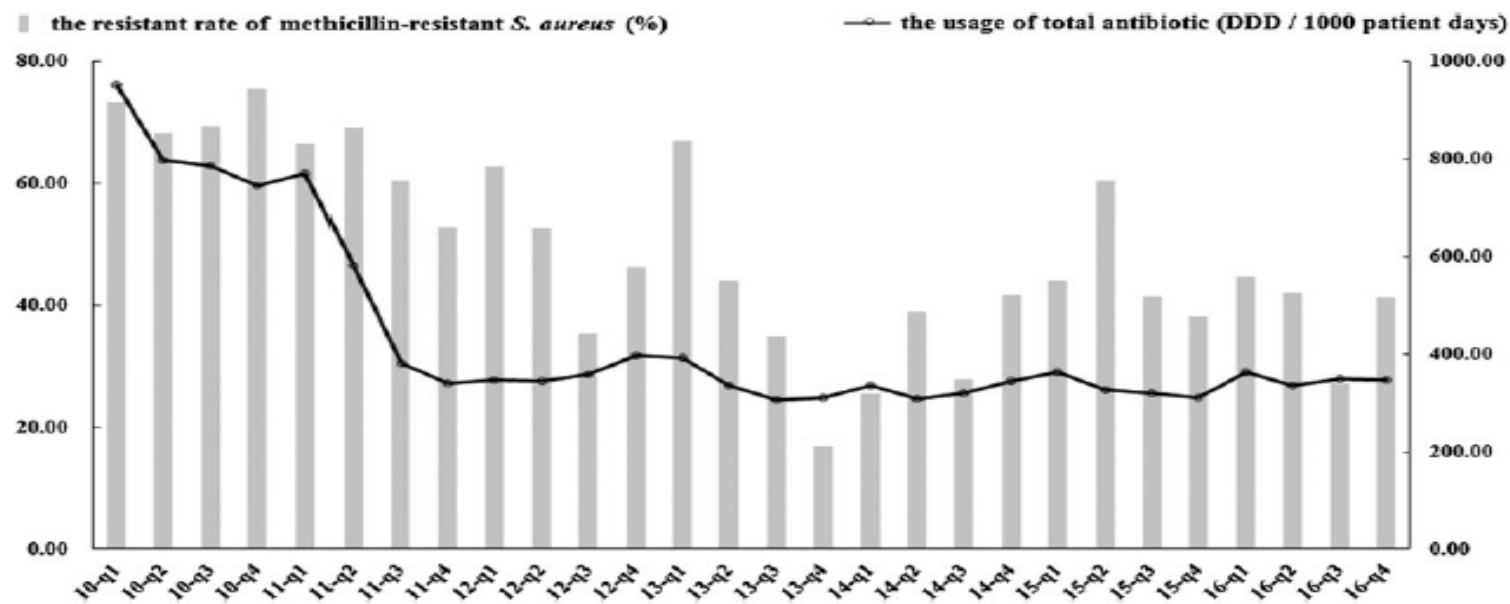
**Figure 5:** Correlation between consumption of amikacin and resistance of *P. aeruginosa* to amikacin: quarterly resistance rates plotted against quarterly consumption rates during the 20 quarters of the study

“Extensive use of *imipenem* or *ciprofloxacin* in intensive care units may lead to the emergence of *imipenem*- and *ciprofloxacin* resistant” strains of *P. aeruginosa*”

# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA ACTIVIDAD PROA Y MULTIRRESISTENCIA

Trends in and correlations between antibiotic consumption and resistance of *Staphylococcus aureus* at a tertiary hospital in China before and after introduction of an antimicrobial stewardship programme

Di Zhang<sup>1</sup>, Kai Cui<sup>2</sup>, Taotao Wang<sup>1</sup>, Haiyan Dong<sup>1</sup>, Weiyi Feng<sup>1</sup>, Chen Ma<sup>3</sup> and Yalin Dong<sup>1</sup>



**Table 4.** Multivariate ARIMA (0, 1, 1) model of the antibiotic classes in consumption associated with the prevalence of resistance to MRSA during 2010–2016

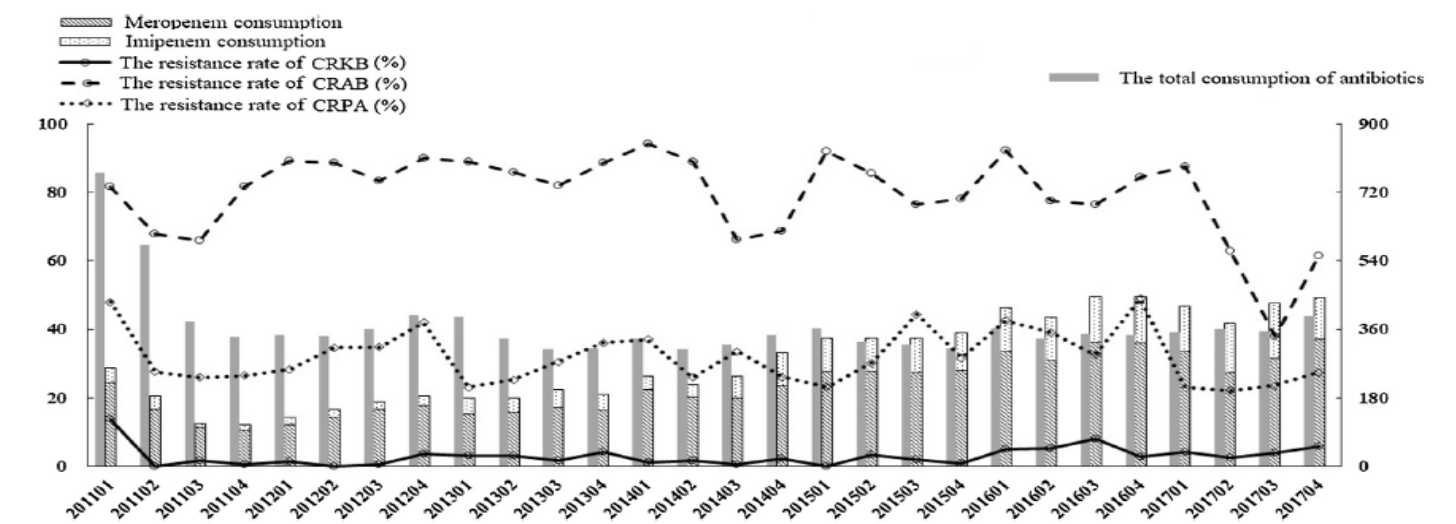
Independent variables <sup>a</sup>	Lag (quarter)	Coefficient	s.d.	T statistic	P
Monobactams	2	0.023	0.006	3.80	0.000
Glycopeptides	0	-0.030	0.011	-2.83	0.005
Oxazolidinone	2	-0.063	0.012	-5.38	0.000
Aminoglycosides	2	-0.009	0.003	-3.06	0.002
Imidazole derivatives	1	0.008	0.001	6.41	0.000
Sulphonamides	1	0.044	0.011	4.01	0.000
Autoregressive term <sup>b</sup>	1	-0.010	$2.05 \times 10^{-8}$	$-4.90 \times 10^5$	0.000

ARIMA, autoregressive integrated moving average; MRSA, methicillin-resistant *S. aureus*.  
<sup>a</sup>The antibiotic classes in consumption mean as defined daily dose/1000 inpatient-days per quarter.  
<sup>b</sup>The autoregressive term represents the past value of the resistance.



Antibiotic consumption versus the prevalence of carbapenem-resistant Gram-negative bacteria at a tertiary hospital in China from 2011 to 2017

Di Zhang<sup>a</sup>, Sasa Hu<sup>a</sup>, Jinyao Sun<sup>a</sup>, Lu Zhang<sup>a</sup>, Haiyan Dong<sup>a</sup>, Weiyi Feng<sup>a</sup>, Jin'e Lei<sup>b</sup>, Yalin Dong<sup>a,\*</sup>



**Fig. 1.** The trends and correlations between the resistance rates of carbapenem-resistant Gram-negative bacteria and the carbapenem consumption (or the consumption of total antibiotics) during 2011–2017. CRKB carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; CRAB carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*; CRPA, carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*. The consumption of antibiotic was expressed as defined daily doses per 1000 patients per day (DDDs/1000 PDs).

**Table 2**

The trends and correlations between the resistance rates of CRGN and the carbapenem consumption (or the consumption of total antibiotics) during 2011–2017.

CRGN	Trend	Slope (β)	P	Correlation							
				Meropenem <sup>a</sup>		Imipenem <sup>a</sup>		Carbapenem <sup>a</sup>		Total antibiotics <sup>a</sup>	
				Coefficient	P	Coefficient	P	Coefficient	P	Coefficient	P
The resistance rate of CRKB	Stable	0.048	0.486	0.537	0.003	0.497	0.007	0.543	0.003	0.184	0.349
The resistance rate of CRAB	Stable	-0.507	0.083	-0.206	0.293	-0.303	0.117	-0.268	0.168	-0.093	0.638
The resistance rate of CRPA	Stable	-0.059	0.754	0.131	0.506	-0.053	0.791	0.090	0.651	-0.123	0.533

Note. All of the data were calculated per quarter. CRGN carbapenem-resistant Gram-negative bacteria; CRKB carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae*; CRAB carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*; CRPA, carbapenem-resistant *Pseudomonas aeruginosa*.

<sup>a</sup> The consumption of antibiotic was expressed as defined daily doses per 1000 patients per day (DDDs/1000 PDs).

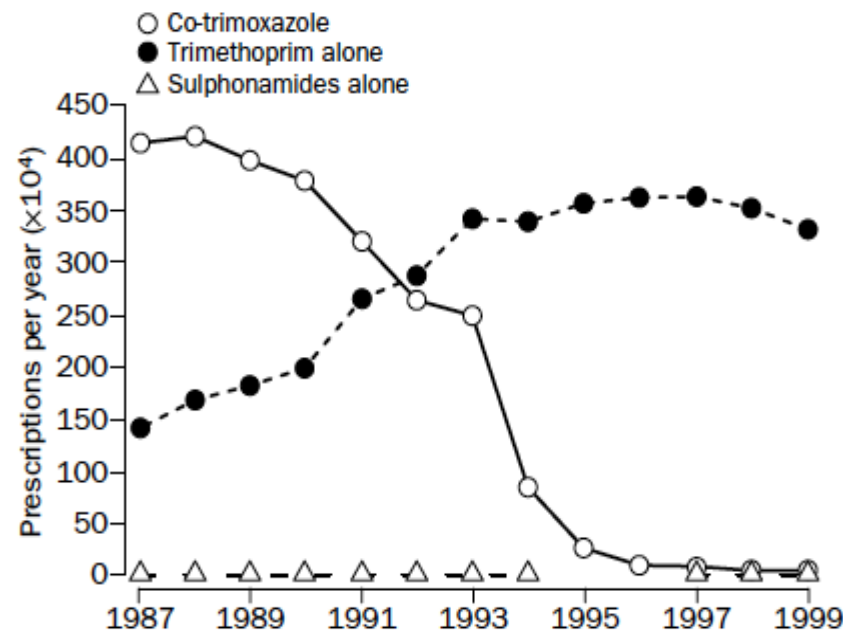
# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

## ACTIVIDAD PROA Y MULTIRRESISTENCIA

ARTICLES

### Persistence of sulphonamide resistance in *Escherichia coli* in the UK despite national prescribing restriction

Virve I Enne, David M Livermore, Peter Stephens, Lucinda M C Hall



Antimicrobial	Number of resistant isolates			
	1991		1999	
	Resistant* (n=143)	Susceptible* (n=217)	Resistant* (n=165)	Susceptible* (n=198)
Amikacin	2 (1.4%)	5 (2.3%)	0	5 (2.6%)
Ampicillin†	114 (79.7%)	55 (25.3%)	141 (85.5%)	74 (38.1%)
Chloramphenicol†	63 (44.1%)	10 (4.6%)	44 (26.7%)	11 (5.7%)
Gentamicin	19 (13.3%)	5 (2.3%)	5 (3.0%)	5 (2.6%)
Kanamycin†	19 (13.3%)	10 (4.6%)	17 (10.3%)	3 (1.5%)
Streptomycin†	106 (74.1%)	16 (7.4%)	102 (61.8%)	21 (10.8%)
Tetracycline†	101 (70.6%)	32 (14.7%)	95 (57.6%)	52 (26.8%)
Trimethoprim†	87 (60.8%)	33 (15.2%)	104 (63.0%)	37 (19.1%)

\*To sulphonamides: number resistant to each listed antimicrobial given in the body of the table. †Resistance to the indicated agent was significantly more frequent among sulphonamide-resistant than among sulphonamide-susceptible isolates in both years ( $p < 0.05$ ).

- ✗ A pesar de una enorme disminución en las prescripciones de sulfonamidas (320.000 prescripciones por año en 1991 a 7.000 en 1999), la frecuencia de resistencia se mantuvo la resistencia (46,0% vs 39,7%)
- ✗ La prevalencia del gen *sulll* aumentó del 26,7% en 1991 al 36,5% en 1999
- ✗ La vinculación del gen de resistencia a otros determinantes de resistencia en elementos genéticos móviles que ayudan a mantener la resistencia en diversos ambientes de presión selectiva.

### La desaparición sólo parece probable si

- ✓ Ningún otro fármaco selecciona la resistencia cruzada
- ✓ El gen de resistencia no está asociado con elementos genéticos cuya misma versatilidad sirve para conservarlos.



# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

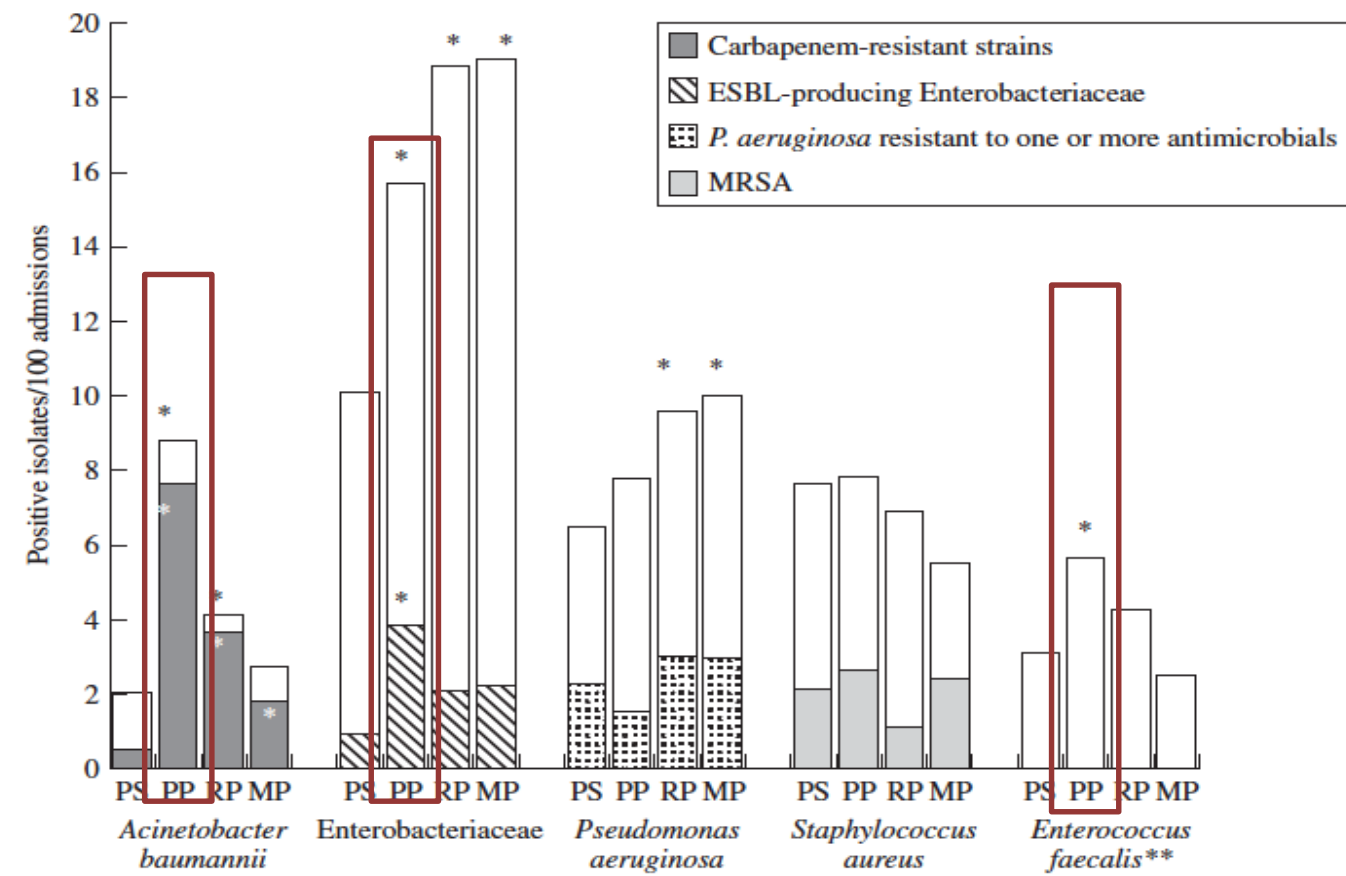
## ROTACIÓN DE ANTIBIÓTICOS Y MULTIRRESISTENCIA

*Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (2006) 57, 1197–1204  
doi:10.1093/jac/dkl097  
Advance Access publication 24 March 2006

JAC

### Impact of diversity of antibiotic use on the development of antimicrobial resistance

Alberto Sandiumenge<sup>1\*</sup>, Emili Diaz<sup>1</sup>, Alejandro Rodriguez<sup>1</sup>, Loreto Vidaur<sup>1</sup>, Laura Canadell<sup>2</sup>,  
Montserrat Olona<sup>3</sup>, Montserrat Rue<sup>4</sup> and Jordi Rello<sup>1</sup>



**Alta homogeneidad se asoció con aumento en:**

- ✗ *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos [RR: 15,5 (5,5–42,8)]
- ✗ Enterobacterias BLEE [RR: 4,2 (1,9-9,3)]
- ✗ *Enterococcus faecalis* [RR 1,7 (1,1-2,9)]

**Figure 3.** Incidence of patients with clinical isolates of resistant microorganisms. \* $P < 0.05$  compared with the patient-specific period. \*\* $< 5\%$  of *Enterococcus faecalis* resistant to vancomycin. PS, patient-specific period; PP, prioritization period; RP, restriction period; MP, mixing period.

# CONSUMO Y MULTIRRESISTENCIA

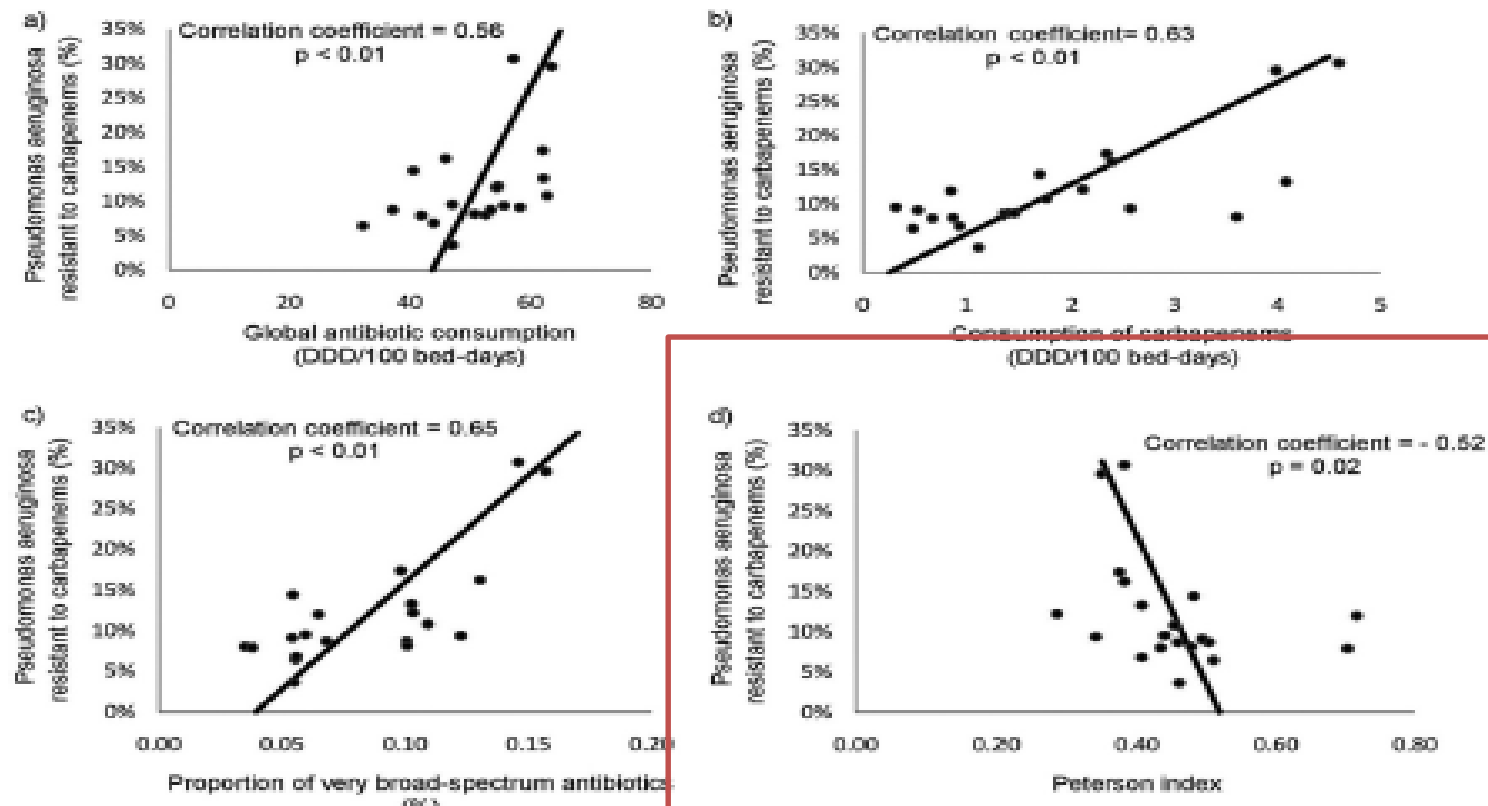
## ROTACIÓN DE ANTIBIÓTICOS Y MULTIRRESISTENCIA



### Impact of Antibiotic Use on Carbapenem Resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: Is There a Role for Antibiotic Diversity?

C. Plüss-Suard,<sup>a,b</sup> A. Pannatier,<sup>c,d</sup> A. Kronenberg,<sup>e</sup> K. Mühlemann,<sup>e</sup> G. Zanetti<sup>f</sup>

Service of Hospital Preventive Medicine, Lausanne University Hospital, Lausanne, Switzerland<sup>a</sup>; School of Pharmaceutical Science, University of Geneva and University of Lausanne, Geneva, Switzerland<sup>b</sup>; Service of Pharmacy, Lausanne University Hospital, Lausanne, Switzerland<sup>c</sup>; School of Pharmaceutical Science, University of Geneva and University of Lausanne, Geneva, Switzerland<sup>d</sup>; Institute for Infectious Diseases, University Hospital, Bern, Switzerland<sup>e</sup>; Service of Hospital Preventive Medicine and Service of Infectious Diseases, Lausanne University Hospital and University of Lausanne, Lausanne, Switzerland<sup>f</sup>



“Promoting heterogeneity plus parsimony in the use of antibiotics appears to be a valuable strategy for minimizing the spread of carbapenem resistance in *P. aeruginosa* in hospitals”

# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE CONSUMO Y ADECUACIÓN

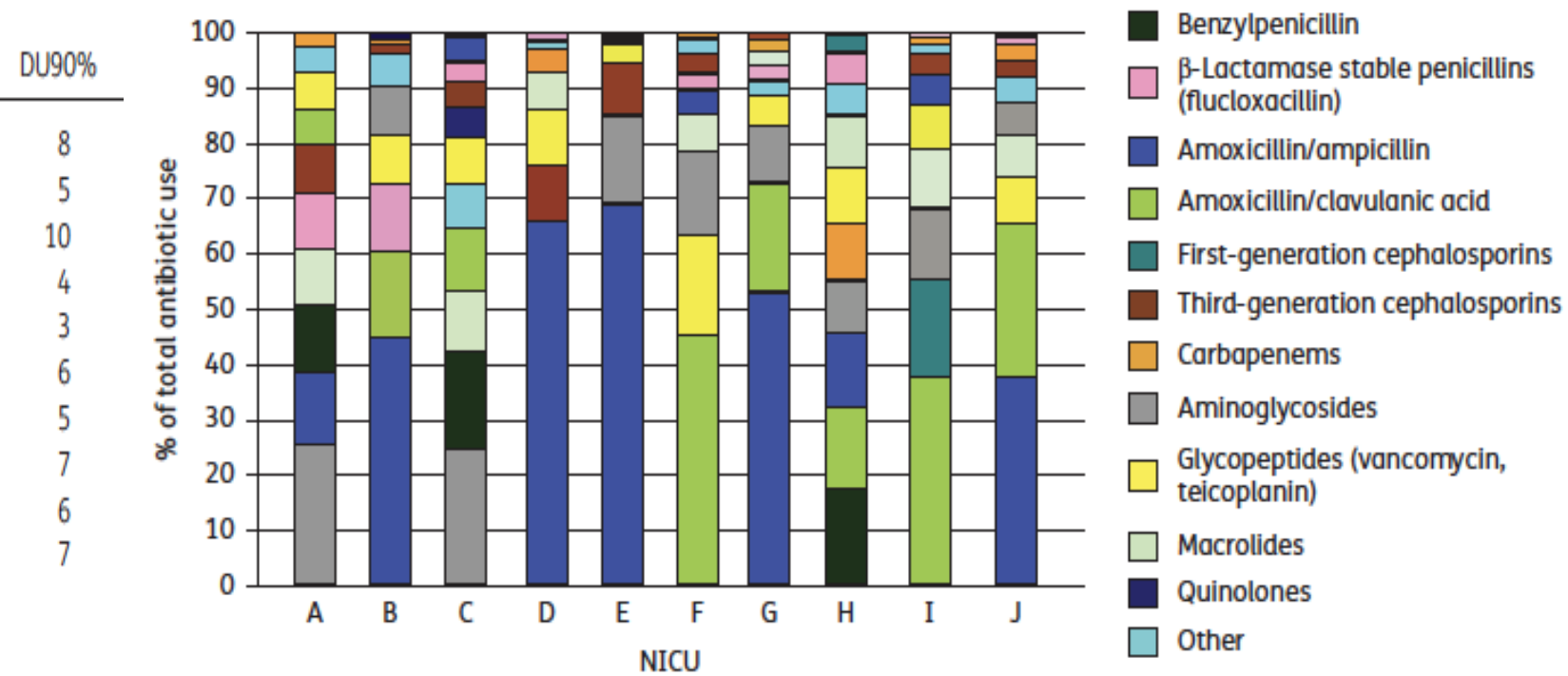
### DRUG-USE 90% (DU90%)

J Antimicrob Chemother  
doi:10.1093/jac/dkq107

Journal of  
Antimicrobial  
Chemotherapy

#### Variation in antibiotic use in neonatal intensive care units in the Netherlands

Usando las mismas guías....



**DU90%: Alerta de uso inadecuado  
de antibióticos en la unidad**

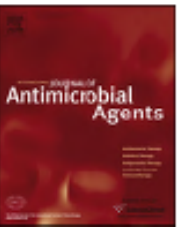
International Journal of Antimicrobial Agents 36 (2010) 369–373



Contents lists available at ScienceDirect

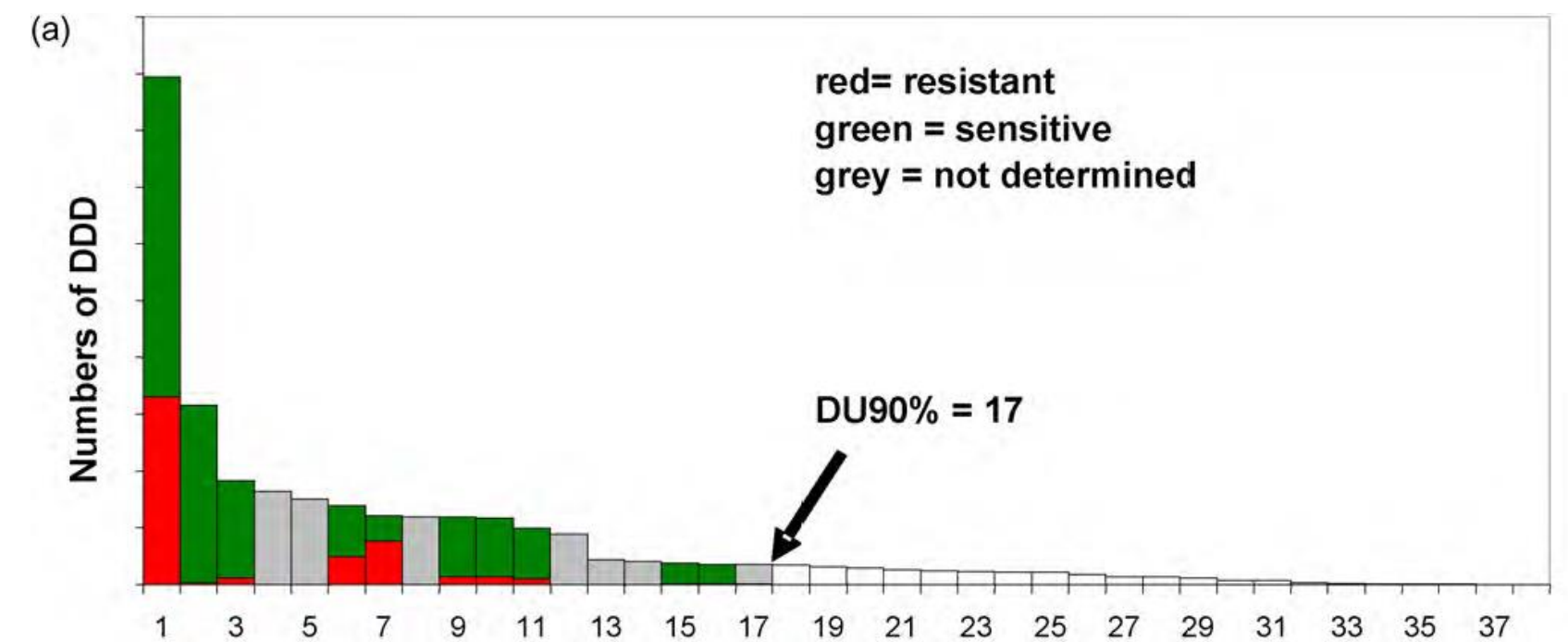
International Journal of Antimicrobial Agents

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/ijantimicag>



Short communication

Impact of restricted amoxicillin/clavulanic acid use on *Escherichia coli* resistance—antibiotic DU90% profiles with bacterial resistance rates: a visual presentation



# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE CONSUMO Y ADECUACIÓN

	Uso	Limitación
<b>Días libres de Abs</b>	Proporciona un método de medición para comparar tanto dentro como entre instituciones Uso en paciente crítico (VM, ..)	No aporta información de patrones de uso de antibióticos
<b>LOT/Ingreso o estancia en pacientes con Ab</b>	Identificar unidades en las que la <b>duración del tratamiento es excesiva</b> en comparación con otros hospitales que tratan <b>pacientes similares</b> o con duraciones recomendadas en guías clínicas	No normalizado: Se debe ajustar el riesgo antes de usarlo para la evaluación comparativa No se puede usar para comparar Abs específicos. No discrimina entre períodos de tratamiento. No refleja terapia combinada ni dosis administrada. Alto requerimiento informático
<b>DOT/LOT</b>	Identificar <b>combinaciones de medicamentos</b> antimicrobianos potencialmente innecesarios en unidades específicas	No mide la proporción de pacientes que reciben terapia combinada. Alto requerimiento informático.
<b>% Pacientes con antibióticos</b>	Identificar tratamientos antimicrobianos potencialmente innecesarios en unidades con alta proporción de pacientes tratados . Útil vigilar tratamiento de colonización (p. ej., bacteruria asintomática)	Los grupos que se comparan deben de ser similares en número y gravedad de infecciones.

# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE CONSUMO Y ADECUACIÓN



- X % Pacientes con antibióticos especial seguimiento
- X LOT para antibióticos específicos
- X Consumos de antibióticos por ICD-10
- X % Antibióticos acorde a guías locales por síndromes
- X % Pacientes con antibiótico administrado <1h en sepsis
- X DOT/LOT

# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE CONSUMO Y ADECUACIÓN

### ORIGINALS

Bilingual edition English/Spanish

### Indicators of the hospital use of antimicrobial agents based on consumption

Indicadores del uso hospitalario de antimicrobianos basados en el consumo

José María Gutiérrez-Urbón<sup>1</sup>, María Victoria Gil-Navarro<sup>2</sup>,  
Francisco Moreno-Ramos<sup>3</sup>, María Núñez-Núñez<sup>4</sup>, José Ramón Paño-Pardo<sup>5</sup>,  
Leonor Periañez-Párraga<sup>6</sup>

### Author of correspondence

José María Gutiérrez Urbón  
Servicio de Farmacia  
Hospital A Coruña  
Avda. As Xubias, s/n  
15009 A Coruña. España

E-mail:  
Jose.gutierrez.urbon@sergas.es

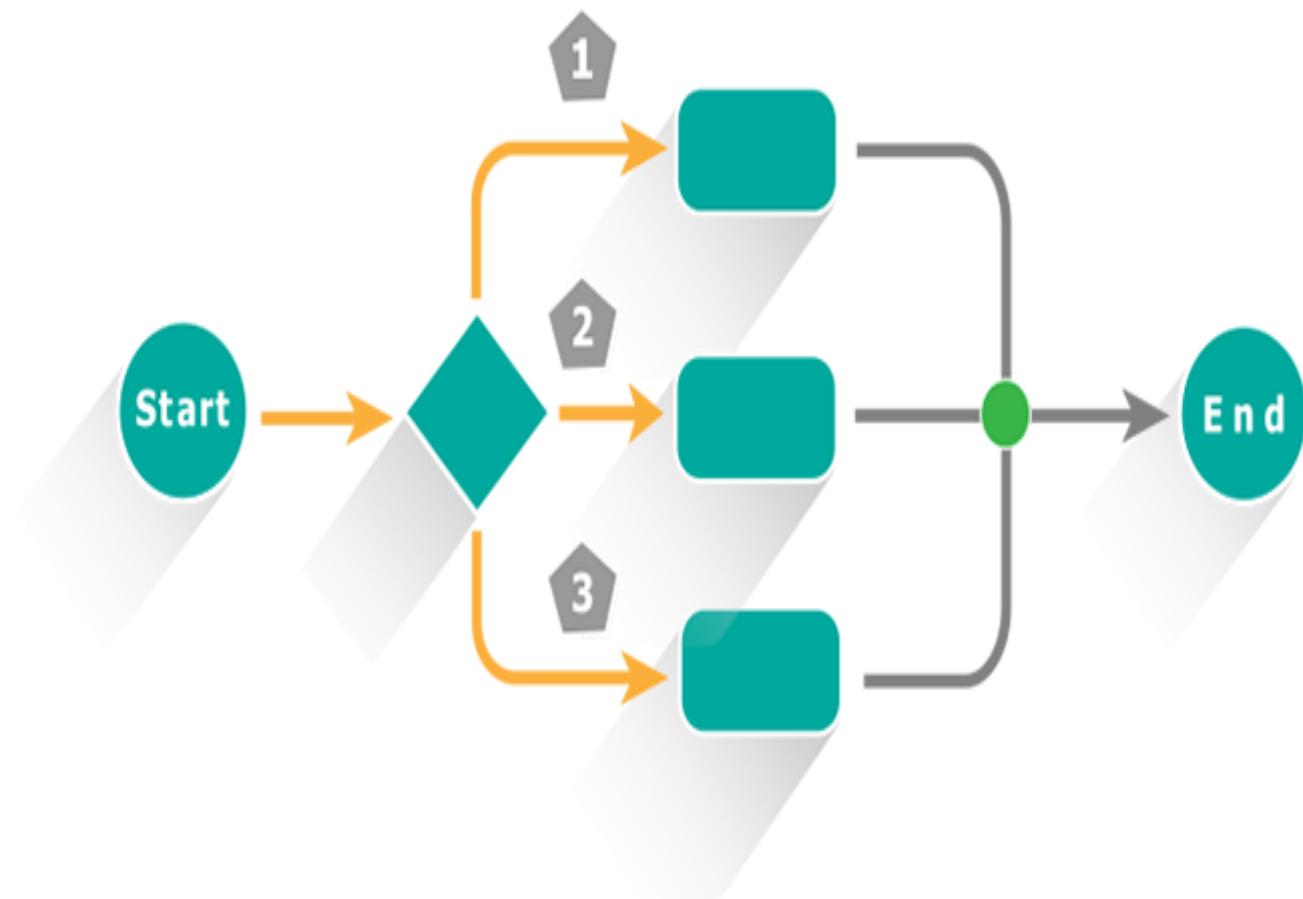
Received 15 October 2018.



- ✓ IV macrolides / IV Fluoroquinolones ratio
- ✓ Metronidazol / piperacillin-tazobactan + carbapenem ratio
- ✓ Anti-MSSA agents / anti-MRSA agents ratio
- ✓ Amoxicillin / amoxicillin-clavulanic ratio
- ✓ Amoxicillin-clavulanic acid / piperacillin-tazobactam ratio
- ✓ Diversification of betalactams anti-Pseudomonas
- ✓ Fluconazole / echinocandins ratio

# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE PROCESO



### *Adaptados a la intervención PROA que realicemos*

- X Intervenciones realizadas
- X % Aceptación
- X Desescalada/Suspensión de tratamiento
- X Intervenciones en terapia secuencial
- X % Pacientes acorde a nuevas guías
- X Nº Intervenciones por paciente revisados

***Evitar exceso: Limitar su uso tras éxito de la intervención***

# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE CALIDAD Y SEGURIDAD



### ***Monitorización Constante***

***Identifican puntos en donde es necesario reforzar intervención***

- X Hemocultivos previos a antibioterapia
- X RAM asociados a antibioterapia
- X % Pacientes con antibióticos acorde a guías
- X % Pacientes con monitorización de antibióticos
- X Mortalidad infecciones clave (Bacteremia, NAC, ...)
- X Contaminación hemocultivos
- X Bacteremias por catéter
- X Ratio fármacos vía oral/iv



# OTROS INDICADORES PROA

## INDICADORES DE CALIDAD Y SEGURIDAD



### Trends in and Predictors of Carbapenem Consumption across North American Hospitals: Results from a Multicenter Survey by the MAD-ID Research Network

© Nathaniel J. Rhodes,<sup>a,b</sup> Jamie L. Wagner,<sup>c</sup> Susan L. Davis,<sup>d,e</sup> John A. Bosso,<sup>f</sup> Debra A. Goff,<sup>g</sup> Michael J. Rybak,<sup>d</sup> Marc H. Scheetz,<sup>a,b,h</sup> on behalf of the MAD-ID Research Network

**TABLE 4** Final linear mixed-effects model parameter estimates of carbapenem consumption<sup>a</sup>

Fixed effects (output)	Estimate <sup>b</sup>	SE	P value	RSE (%)
Time (quarters) <sup>c</sup>	0.056	0.60	0.93	
Metric <sub>1000</sub> <sup>e</sup>	13.8	7.76	0.08	
Time × Metric <sub>1000</sub> <sup>e</sup>	1.85	0.89	0.037	
10–29 vs 0–9 ICU beds	–111	11.4	<0.001	
30–59 vs 0–9 ICU beds	–90.7	13.5	<0.001	
≥60 vs 0–9 ICU beds	–112	11.6	<0.001	
250–499 licensed beds	28.2	6.12	<0.001	
Noncarbapenem consumption	0.31	0.02	<0.001	
Antibiogram publication	29.0	12.7	0.022	
i.v. to p.o. conversion	–27.8	6.36	<0.001	
Intercept <sup>c</sup>	84.0	18.0	<0.001	
<b>Random effects (Zu)</b>				
Time, SD	1.78	0.34		19.3
Intercept, SD	11.4	2.86		25
Covariance (Time, intercept)	20.3	— <sup>d</sup>		— <sup>d</sup>
Correlation (Time, intercept)	1	0.0000294		0.03
Residual error, SD	9.62	0.48		4.94

Factores asociados al uso de Carbapenem:

- × Uso de otros b-lactámicos (+)
- × **Publicación de antibiogramas guiados (-)**
- × **Estrategias conversión a vía oral (-)**

## Ideas clave

- ✓ Medir para mejorar eficacia y seguridad.
- ✓ Metodología estandarizada
- ✓ Buenos datos, buenas herramientas, buenos informes
- ✓ Programas autonómicos/nacionales



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona

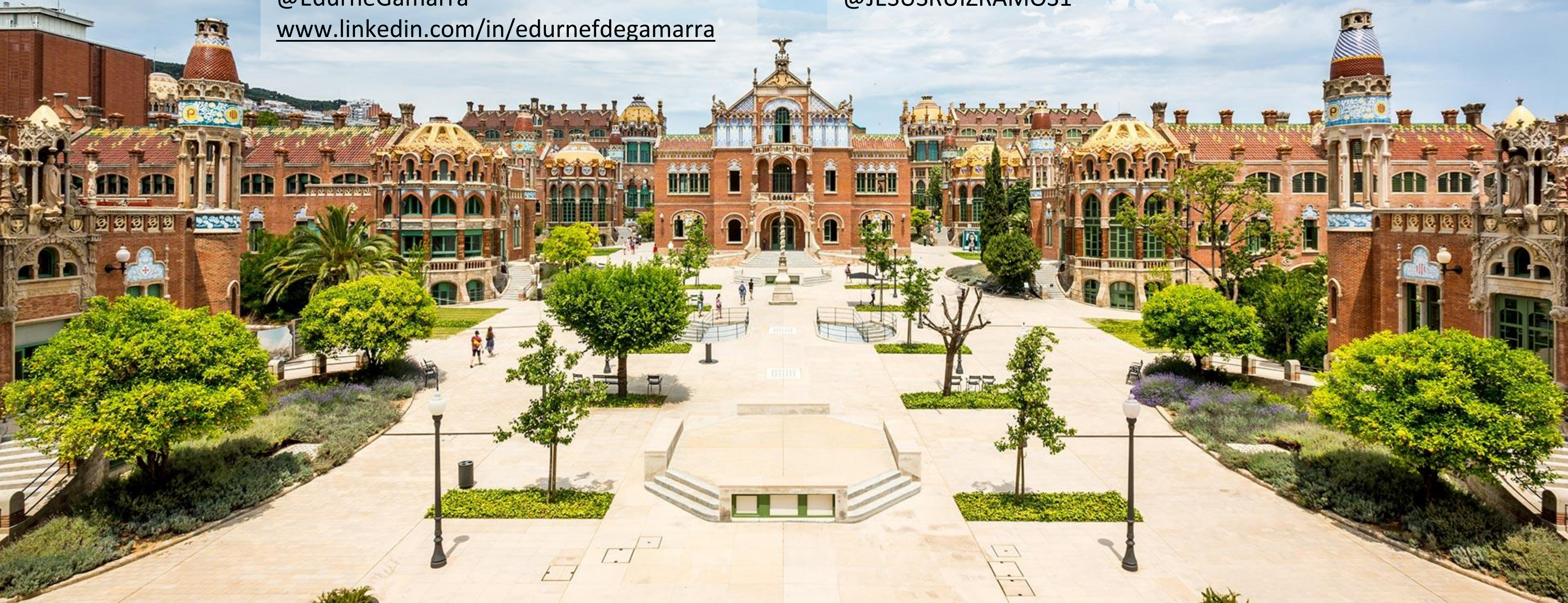


Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



Eduarne Fdez de Gamarra Martínez  
[efernandezg@santpau.cat](mailto:efernandezg@santpau.cat)  
[@EduarneGamarra](https://www.linkedin.com/in/edurnefdegamarra)  
[www.linkedin.com/in/edurnefdegamarra](https://www.linkedin.com/in/edurnefdegamarra)

Jesús Ruiz Ramos  
[jruizr@santpau.cat](mailto:jruizr@santpau.cat)  
[@JESUSRUIZRAMOS1](https://www.linkedin.com/company/JESUSRUIZRAMOS1)



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



**SANT PAU**  
Campus Salut  
Barcelona



Hospital de  
la Santa Creu i  
**Sant Pau**



Institut  
de Recerca<sup>®</sup>  
**Sant Pau**



Campus  
d'Aprenentatge  
**Sant Pau**



Fundació  
Privada Hospital  
de la Santa Creu i  
**Sant Pau**