

# Mejora en el uso de antimicrobianos tras la implantación de medidas tecnológicas

JIMÉNEZ PICHARDO L., JIMÉNEZ DE JUAN MA. DEL CARMEN, GÓMEZ SAYAGO L.

UGC Farmacia, Hospital de Riotinto, Área Gestión Sanitaria Norte de Huelva, España.

Fecha de recepción: 08/02/2025 Fecha de aceptación: 05/03/2025

DOI: : <http://dx.doi.org/10.4321/S1699-714X2025000500005>

## RESUMEN

**Objetivo:** medir indicadores de consumo de los antimicrobianos usados en un hospital comarcal sin PROA antes y tras la implantación de la prescripción electrónica asistida (PEA) y compararlo con otros hospitales del mismo nivel de asistencia sanitaria.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo en un hospital de 100 camas de 24 meses de duración (2022 vs 2023). Durante el año 2023, tras la implantación de la PEA, se hizo un seguimiento de las prescripciones de antimicrobianos. Para medir el uso de antimicrobianos, usamos las dosis diarias definidas (DDD) por cada 100 estancias (DDD/100 estancias). Con la suma de estas DDD para cada grupo de antibióticos se obtuvieron 13 indicadores de consumo y se analizó la puntuación global de todos estos indicadores. Estos datos se compararon con otros hospitales, estableciendo el valor en porcentaje de la posición de nuestro hospital respecto al total, siendo 0 el peor resultado y 100 el mejor.

**Resultados:** Se incluyeron un total de 3282 pacientes ingresados del año 2022 con 17876 días de estancias y 3375 pacientes en el 2023 con 21734 días y se compararon con los resultados de 45 hospitales similares. La diferencia de DDD/100 estancias entre ambos años en el consumo de antibioticos fue de 27.14 (89.13 vs 61.99). En 2023 se habían mejorado también la puntuación global de todos los indicadores (78 vs 35). 7/13 indicadores estaban por debajo del percentil 50 entre los hospitales comparados en 2022 y en 2023 solo 4 indicadores era inferior al percentil 50.

**Conclusión:** A pesar de la falta de un PROA per sé, la PEA y la utilización de indicadores permitieron identificar tendencias y desviaciones del uso de antimicrobianos, mejorando los resultados en el uso de los mismos.

**Palabras clave:** resistencia antibiótica, optimización antibiótica, prescripción electrónica.

## Improvement in the use of antimicrobials after the implementation of technological measures

### ABSTRACT

**Objective:** measure consumption indicators of antimicrobials used in a regional hospital without PROA before and after the implementation of assisted electronic prescription (PEA) and compare it with other hospitals at the same level of healthcare.

**Material and methods:** Retrospective study in a 100-bed hospital lasting 24 months (2022 vs 2023). During the year 2023, after the implementation of the PEA, antimicrobial prescriptions were monitored. To measure antimicrobial use, we used defined daily doses (DDD) per 100 stays (DDD/100 stays). With the sum of these DDDs for each group of antibiotics, 13 consumption indicators were obtained and the global score of all these indicators was analyzed. These data were compared with other hospitals, establishing the value as a percentage of the position of our hospital with respect to the total, with 0 being the worst result and 100 being the best.

**Results:** A total of 3,282 patients admitted in 2022 with 17,876 days of stay and 3,375 patients in 2023 with 21,734 days were included and were compared with the results of 45 similar hospitals. The difference in DDD/100 stays between both years in antibiotic consumption was 27.14 (89.13 vs 61.99). In 2023, the global score of all indicators had also been improved (78 vs 35). 7/13 indicators were below the 50th percentile among the compared hospitals in 2022 and in 2023 only 4 indicators were below the 50th percentile.

**Conclusion:** Despite the lack of a PROA per se, the PEA and the use of indicators made it possible to identify trends and deviations in the use of antimicrobials, improving the results in their use.

**Keywords:** antibiotic resistance, antibiotic optimization, electronic prescription.

## INTRODUCCIÓN

El uso adecuado de antimicrobianos (ATM) es un elemento clave para asegurar la eficacia del tratamiento y prevenir la resistencia microbiana. Por ello, la monitorización del consumo y la calidad de uso de ATM es fundamental especialmente en hospitales que carecen de un Programa de Optimización de Antibióticos (PROA)<sup>1</sup>. Los indicadores de consumo se refieren a la cuantificación del uso de ATM en términos de dosis diarias definidas (DDD) por cada 100 días de camas ocupadas por paciente. Estos indicadores permiten evaluar el volumen total de antimicrobianos utilizados en el hospital proporcionando una visión sobre la tendencia y patrón del uso de estos medicamentos<sup>2</sup>. El objetivo de este estudio fue medir los indicadores de consumo de los ATM usados en un hospital comarcal sin PROA antes y tras la implantación de la prescripción electrónica asistida (PEA) y compararlo con otros hospitales del mismo nivel de asistencia sanitaria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo en un hospital de 100 camas de 24 meses de duración (2022 vs 2023). Durante el año 2023, tras la implantación de la PEA, se hizo un seguimiento de las prescripciones de antimicrobianos para asegurar la selección adecuada, dosis y duración del tratamiento, basándonos en la evidencia, guías clínicas establecidas y resultados de cultivos microbiológicos. Para medir de forma estandarizada el uso de antimicrobianos durante el tiempo de estudio, usamos las dosis diarias definidas (DDD) por cada 100 estancias (DDD/100 estancias). Con la suma de estas DDD para cada grupo de antibióticos se obtuvieron 13 indicadores de consumo: consumo global de antimicrobianos (cATM), de antifúngicos sistémicos (cAFs), de carbapenémicos (cCa), de fluorquinolonas (cF), ratio macrólidos intravenosos/fluorquinolonas respiratorias (Ma/F), ratio metronidazol/piperacilina-tazobactam y carbapenémicos (Me/PT-C), de fosfomicina (cFo), terapia secuen-

**Tabla 1. Indicadores de consumo analizados**

| Indicador                                                                    | Definición                                                                                                                                                                                                                                              | Utilidad                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Consumo global de antimicrobianos (relación INVERSA)                         | Suma DDD/100E antibacterianos (J01)                                                                                                                                                                                                                     | Justificado por la relación entre el consumo de antibacterianos y la selección y diseminación de resistencias bacterianas                                                                                                                |
| Consumo global de antifúngicos sistémicos (relación INVERSA)                 | Suma DDD/100E antifúngicos sistémicos (J02)                                                                                                                                                                                                             | Impacto económico                                                                                                                                                                                                                        |
| Consumo de carbapenémicos (relación INVERSA)                                 | Suma DDD/100E de carbapenémicos (imipenem, meropenem y ertapenem)                                                                                                                                                                                       | Impacto ecológico                                                                                                                                                                                                                        |
| Consumo de fluorquinolonas (relación INVERSA)                                | Suma DDD/100E de fluorquinolonas                                                                                                                                                                                                                        | Selección de resistencias                                                                                                                                                                                                                |
| Ratio macrólidos I.v./fluorquinolonas respiratorias I.v. (relación DIRECTA)  | Cociente Numerador: Suma de DDD/100E de macrólidos I.v. Denominador: Suma de DDD/100E de fluorquinolonas respiratorias I.v.                                                                                                                             | Su consumo puede evitar el consumo de quinolonas                                                                                                                                                                                         |
| Ratio metronidazol/piperacilina-tazobactam+carbapenémicos (relación DIRECTA) | Cociente Numerador: Suma de DDD/100E de metronidazol Denominador: Suma de DDD/100E de piperacilina-tazobactam+carbapenémicos                                                                                                                            | Anaerobio selectivo. Su consumo puede evitar el consumo de otros agentes de amplio espectro                                                                                                                                              |
| Consumo de fosfomicina (relación DIRECTA)                                    | Suma DD/100E de fosfomicina v.o. e I.v.                                                                                                                                                                                                                 | Por v.o. es el tratamiento de elección de la cistitis no complicada. Por vía I.v. en combinación es una opción para el tratamiento de multiresistentes evitando el consumo de otros antibióticos y diversificando la presión antibiótica |
| Terapia secuencial (relación DIRECTA)                                        | Cociente Numerador: Suma de DDD/100E de amoxicilina-clavulánico, macrólidos, quinolonas, oxazolidinonas, y azoles por v.o. Denominador: Suma de DDD/100E de amoxicilina-clavulánico, macrólidos, quinolonas, oxazolidinonas y azoles por vía parenteral | Ratio relacionada con el paso precoz de la vía I.v. a v.o. (misma eficacia, menos problemas relacionados con el medicamento y menor coste)                                                                                               |
| Ratio agentes anti-SASM/agentes anti-SARM (relación DIRECTA)                 | Cociente Numerador: Suma de DDD/100E de doxamicilina y cefazolina Denominador: Suma de DDD/100E de glucopéptidos, daptomicina, linezolid, tedizolid, dalbavancina y ceftarolina                                                                         | Ratio relacionada con la desescalada terapéutica en la infección por <i>Staphylococcus aureus</i>                                                                                                                                        |
| Ratio amoxicilina-clavulánico/amoxicilina-clavulánico (relación DIRECTA)     | Cociente Numerador: DDD/100E de amoxicilina Denominador: DDD/100E de amoxicilina-clavulánico                                                                                                                                                            | Potenciar el uso de amoxicilina en infecciones donde el inhibidor no es necesario                                                                                                                                                        |
| Ratio amoxicilina-clavulánico/piperacilina-tazobactam (relación DIRECTA)     | Cociente Numerador: DDD/100E de amoxicilina-clavulánico I.v. Denominador: DDD/100E de piperacilina-tazobactam                                                                                                                                           | Potenciar el uso de amoxicilina-clavulánico en infecciones donde no sea necesario recurrir a agente con actividad frente a <i>Pseudomonas</i>                                                                                            |
| Diversificación de betalactámicos antipseudomónicos (relación DIRECTA)       | Índice de heterogeneidad de DDD/100E de carbapenémicos anti-pseudomónicos, piperacilina-tazobactam y cefalosporinas anti-pseudomónicas y aztreonam                                                                                                      | Cuanto más se diversifique el consumo de estos betalactámicos, menos presión antibiótica sobre cada grupo de ellos                                                                                                                       |
| Ratio fluconazol/equinocandinas (relación DIRECTA)                           | Cociente: Numerador: DDD/100E de fluconazol Denominador: Suma de DDD/100E de equinocandinas                                                                                                                                                             | Potenciar el uso de fluconazol en infecciones por levaduras no resistentes                                                                                                                                                               |

cial (TS), ratio agentes anti- *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina /agentes anti- *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina. (aSAMS/aSAMR), ratio amoxicilina/amoxicilina-clavulánico(A/AC), ratio amoxicilina-clavulánico/piperacilina-tazobactam (AC/PT), diversificación de antimicrobianos betalactámicos antipseudomónicos (BAP), ratio fluconazol/equinocandinas (F/E) y puntuación global de todos estos indicadores <sup>3</sup>. En la Tabla 1 se describen los 13 indicadores de consumos analizados, su definición y utilidad. Estos datos se compararon con otros hospitales, estableciendo el valor en porcentaje de la posición de nuestro hospital respecto al total, siendo 0 el peor resultado y 100 el mejor.

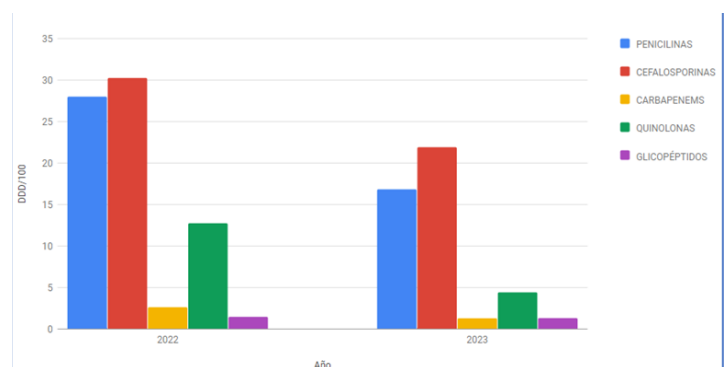
## RESULTADOS

Se incluyeron un total de 3282 pacientes ingresados del año 2022 con 17876 días de estancias y 3375 pacientes en el 2023 con 21734 días y se compararon con los resultados de 45 hospitales similares. La diferencia de DDD/100 estancias entre ambos años en el consumo de antibioticos fue de 27.14 (89.13 vs 61.99). En la figura 1 se puede ver la evolución por grupos de antibióticos. En 2022, los antibióticos que más diferían en nuestro hospital con respecto a la mediana de otros hospitales fueron ceftriaxona (14.72 vs 7.87) y levofloxacino (10.99 vs 5.74). En el 2023 esta diferencia fue menor: ceftriaxona (7.05 vs 9.20) y levofloxacino (2.8 vs 5.57). En 2023 se habían mejorado también la puntuación global de todos los indicadores (78 vs 35). 7/13 indicadores estaban por debajo del percentil 50 entre los hospitales comparados en 2022 y en 2023 solo 4 indicadores era inferior al percentil 50. En la Tabla 2 se encuentran los resultados obtenidos para cada indicador de consumo.

## DISCUSIÓN

Cada vez más estudios avalan la efectividad del PROA para mejorar el uso de antimicrobianos y la disminución de resistencias bacterianas en diferentes ámbitos hospitalarios<sup>4,5</sup>. Este programa se suma al Programa integral de prevención, control de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria y uso apropiado de los antimicrobianos (PIRASOA) que tiene como objetivo reducir la incidencia de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS) hasta alcanzar el nivel de los países europeos con mejores indicadores<sup>6</sup>. Para poder implementar estos programas, sin duda es necesario un soporte tecnológico como puede ser la PEA la cual, aún en la

**Figura 1. Evolución anual por grupos de antibióticos**



**Tabla 2. Resultados de los indicadores de consumo.**

|                                                  | PERCENTIL<br>2022 | PERCENTIL<br>2023 |
|--------------------------------------------------|-------------------|-------------------|
| CONSUMO GLOBAL DE ANTIBACTERIANOS                | 17                | 68                |
| CONSUMO GLOBAL DE ANTIFÚNGICOS                   | 60                | 53                |
| CONSUMO DE CARBAPENÉMICOS                        | 65                | 87                |
| CONSUMO DE FLUOROQUINOLONAS                      | 10                | 90                |
| RATIO MACRÓLIDOS IV/ FLUOROQUINOLONAS RESP IV    | 30                | 36                |
| RATIO METRONIDAZOL IV/PIP-TAZOB + CARBAPENÉMICOS | 78                | 93                |
| CONSUMO DE FOSFOMICINA                           | 45                | 54                |
| TERAPIA SECUENCIAL                               | 57                | 78                |
| RATIO AGENTES ANTI-SASM/ANTISARM                 | 88                | 93                |
| RATIO AMOXICILINA/ AMOX-CLAV                     | 90                | 80                |
| RATIO AMOX-CLAV/PIP-TAZOB                        | 4                 | 8                 |
| DIVERSIFICACIÓN BETALACTÁMICOS ANTI-PSEUDOMONAS  | 11                | 17                |
| RATIO FLUCONAZOL/ EQUINOCANDINAS                 | 0                 | 21                |
| <b>PUNTUACIÓN GLOBAL</b>                         | <b>35</b>         | <b>78</b>         |

actualidad, no siempre está disponible en hospitales pequeños o con recursos limitados.

La PEA disminuye errores por ilegibilidad, errores de cálculo o errores de transcripción entre otros. Además, permite hacer seguimiento de la prescripción de antibióticos y la oportunidad de la actuación farmacéutica mejorando así la optimización del trata-

miento<sup>7</sup>. Nuestros resultados reflejan una importante mejora tras la implantación de la PEA y seguimiento antimicrobiano a pesar de no tener constituido un PROA como tal.

## CONCLUSIÓN

A pesar de la falta de un PROA per sé, la PEA y la utilización de indicadores permitieron identificar tendencias y desviaciones del uso de antimicrobianos, facilitando así la implementación de medidas correctivas oportunas y mejorando los resultados en el uso de antimicrobianos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Dellit TH, Owens RC, McGowan JE, et al. Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America Guidelines for Developing an Institutional Program to Enhance Antimicrobial Stewardship. *Clin Infect Dis*. 2007;44(2):159-177. doi: 10.1086/510393.
2. Gutiérrez-Urbón JM, Gil-Navarro MV, Moreno-Ramos F, Núñez-Núñez M, Paño-Pardo JR, Periañez-Párraga L. Indicators of the hospital use of antimicrobial agents based on consumption. *Farm Hosp*. 2019;43(3):94-100.
3. José María Gutiérrez-Urbón et al. Indicadores del uso hospitalario de antimicrobianos basados en el consumo. *Farm Hosp*. [online]. 2019, vol.43, n.3, pp.94-100. Epub 14-Oct-2019. ISSN 2171-8695. <http://dx.doi.org/10.7399/fh.11163>.
4. Rodríguez Baño. J et al. Programa de optimización de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso EIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(1):22.e1–22.e23
5. Kaki R, Elligsen M, Walker S, et al. Impact of antimicrobial stewardship in critical care: a systematic review. *J Antimicrob Chemother*. 2011;66(6):1223-1230. doi: 10.1093/jac/dkr137.
6. Programa Integral de prevención, control de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria, y uso apropiado de los antimicrobianos. IAVANTE. Fundación Progreso y Salud. Consejería de Salud y Consumo [Internet]. [Consultado 8 feb 2025]. Disponible en: <https://www.iavante.es/es/programa-piraso>.
7. E. Villamañán et al. La prescripción electrónica asistida en pacientes hospitalizados en un servicio de Neumología. *Arch Bronconeumol*. 2011;47(3):138–142