

Jesús Ruiz Ramos<sup>1</sup>   
Ana Suárez-Lledó Grande<sup>2</sup>  
María Rosario Santolaya Perrin<sup>3</sup>   
Carmen Caballero Requejo<sup>4</sup>  
Mariam Hijazi Vega<sup>5</sup>   
Laia López Vinardell<sup>6</sup>   
Ángeles García Martín<sup>7</sup>   
Ylenia Campos Baeta<sup>8</sup>  
Ana Josefa Marcos González<sup>9</sup>  
Montserrat Alonso Díez<sup>10</sup>  
Silvia Conde Giner<sup>11</sup>  
Saúl Herrera Carranza<sup>12</sup>   
Ana Such Díaz<sup>13</sup>   
Margarita Prats Riera<sup>14</sup>  
Lara Menendez Liendo<sup>15</sup>  
Cristina Toro Blanch<sup>16</sup>  
Ana Revuelta Amallo<sup>17</sup>  
Cristina Calzón Blanco<sup>18</sup>  
En representación del  
grupo PROA-Urgencias

# Programas de optimización del uso de antimicrobianos en los servicios de urgencias españoles: Estudio PROA-URG

<sup>1</sup>Hospital Santa Creu y San Pau. Institut de Recerca Sant Pau, Barcelona

<sup>2</sup>Hospital Universitari de Bellvitge, Barcelona

<sup>3</sup>Servicio de Farmacia. Hospital Príncipe de Asturias.

<sup>4</sup>Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia

<sup>5</sup>Hospital Universitario de Getafe, Getafe, Madrid

<sup>6</sup>Hospital de Mataró, Barcelona

<sup>7</sup>Hospital Universitario La Paz, Madrid

<sup>8</sup>Fundació Sant Joan de Déu, Martorell

<sup>9</sup>Centro Médico Teknon, Barcelona.

<sup>10</sup>Hospital Universitario Basurto, Bilbao.

<sup>11</sup>Hospital Universitari Joan XXIII, Tarragona.

<sup>12</sup>Hospital Univ. Fundación Alcorcón

<sup>13</sup>Hospital Infanta Leonor, Madrid.

<sup>14</sup>Hospital Can Misses, Ibiza.

<sup>15</sup>Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao.

<sup>16</sup>Hospital Universitari Dr. Josep Trueta. Girona

<sup>17</sup>Hospital San Eloy, Baracaldo.

<sup>18</sup>Hospital Central de Asturias, Oviedo

## Article history

Received: 25 November 2023; Revision Requested: 2 January 2024; Revision Received: 7 January 2024;

Accepted: 6 February 2024; Published: 19 February 2024

## RESUMEN

**Introducción.** Los programas de optimización de antimicrobianos (PROA) son herramientas clave en la adecuación de estos fármacos. La información disponible sobre la aplicación e indicadores para monitorizar estos programas en urgencias es limitada. El objetivo del estudio es conocer el grado de implantación de programas PROA en los servicios de urgencias, así como el uso de antimicrobianos en estas unidades.

**Material y métodos.** Estudio multicéntrico retrospectivo. Se envió una invitación a todos los participantes del grupo de trabajo de farmacéuticos de urgencias REDFASTER-SEFH. Se utilizó un cuestionario de 21 ítems, contestado por un equipo formado por especialistas en los servicios de farmacia hospitalaria, urgencias, enfermedades infecciosas y microbiología.

**Resultados.** 18 hospitales completaron la encuesta. Catorce (77,8%) disponían de un responsable PROA en la unidad. El valor de DDD por 1000 ingresos osciló entre 36,5 y 400,5 (mediana 100,4 [RIQ:57,2-157,3]). El grupo de carbapenémicos y macrólidos presentó una amplia variabilidad. Únicamente seis (33,3%) hospitales disponían de informe anual de resistencias específico para urocultivos y hemocultivos en urgencias. El porcentaje de multirresistentes en urocultivos fue del 12,5%

y en hemocultivos del 12,2%. El porcentaje de adecuación en bacteremia de acuerdo con el resultado del hemocultivo fue del 81,0% (RIQ:74,6-85,0%), y en infección urinaria del 78,0% (RIQ:71,5-88,0%).

**Conclusiones.** Pese a la existencia de responsables PROA, actividades formativas y guías de tratamiento en urgencias, la información sobre el uso de antimicrobianos y el perfil de resistencias en estas unidades es limitado. Futuras actividades han de ir encaminadas a mejorar la información sobre los resultados PROA propios para estas unidades.

**Palabras Clave:** Antimicrobianos, Urgencias, Programas de optimización de antimicrobianos, resistencia bacteriana.

## Antibiotic stewardship programs in the Spanish emergency services: PROA-URG Study

## ABSTRACT

**Introduction.** Antimicrobial stewardship programs (ASP) have become a key tool in the adaptation of these drugs to the health system. The information available on the application and indicators used in these programs in emergency departments is scarce. The objective of this study is to know the extent of ASP implementation in the emergency departments, as well as the use of antimicrobials in these units.

**Material and methods.** Multicenter retrospective study. An invitation was sent to all participants of the REDFASTER-SEFH

Correspondencia:

Jesús Ruiz Ramos

Servicio de Farmacia. Hospital Santa Creu y San Pau, Barcelona.

C/San Quintín 89, 08025 Barcelona

E-mail: jrjrms@gmail.com

emergency pharmacist working group. A questionnaire was used consisting of 21 items, answered by a team made up of a pharmacist, emergency room specialist, infectious disease specialist and microbiologist.

**Results.** Eighteen hospitals completed the survey. Fourteen (77.8%) had an ASP manager. The DDD value per 1000 admissions ranged between 36.5 and 400.5 (median: 100.4 [IQR:57.2-157.3]). Both carbapenem and macrolide group presented wide variability in use. Six (33.3%) hospitals had an annual report on the specific resistance profile for urine and blood cultures. The percentage of multi-drug resistant strains in urine cultures was 12.5% and in blood cultures 12.2%. The percentage of adequacy in the bacteremia treatment was 81.0% (IQR:74.6-85.0%), while in urinary tract infections was 78.0% (IQR:71.5-88.0).

**Conclusions:** Despite the existence of ASP members in emergency services, as well as the training activity and local guidelines is common. Knowledge of the use of antimicrobials and resistances is limited. Future activities must be aimed at improving information about the ASP results in these units.

**Keywords:** Anti-Infective Agents, Emergency care, Antimicrobial stewardship, Antibiotic resistance

## INTRODUCCIÓN

La expansión de cepas multirresistentes se ha convertido durante las últimas décadas en una de las mayores amenazas para la salud pública mundial [1]. Es conocido que las infecciones causadas por microorganismos multirresistentes están asociadas a una mayor mortalidad y duración de la hospitalización, así como a un incremento relevante de los costes sanitarios [2]. El exceso y/o el uso inadecuado de antimicrobianos ha contribuido a generar, acelerar y perpetuar estas cepas multirresistentes [3,4]. Por ello, durante las últimas décadas se ha promovido la implantación de los programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) por todo el mundo, con el objetivo de adecuar su uso y reducir la expansión y el número de infecciones causadas por bacterias multirresistentes. La implantación de estos programas ha sido reconocida como prioritaria por las administraciones sanitarias y las sociedades científicas [5,6].

La mayor parte de las experiencias descritas de este tipo de programas hasta la fecha se han centrado en el paciente hospitalizado, particularmente en pacientes críticos, así como más recientemente en el ámbito extrahospitalario [7,8]. Los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) constituyen uno de los servicios más relevantes para la implantación de los PROA. Estas unidades son el lugar de prescripción de las primeras dosis de antibióticos en el hospital tanto de los pacientes que ingresarán como de los que retornan a la atención primaria, incluyendo aquellos que serán dados de alta a sus domicilios u otros centros asistenciales. Varios estudios han puesto de manifiesto un incremento significativo en el número de infecciones por bacterias multirresistentes en estas unidades [9,10]. A pesar de que las guías para la implantación de programas PROA reconocen que los SUH son lugares preferentes para su instauración, la participación de

equipos multidisciplinares en este tipo de unidades es aún reducida [11]. Por otro lado, existe una falta de uniformidad en el tipo de indicadores a utilizar para monitorizar el uso de antimicrobianos en este ámbito [12,13], lo que dificulta la puesta en marcha de estos programas.

El objetivo de este estudio fue analizar el grado de implementación de programas PROA en diversos SUH y comparar indicadores de consumo de antimicrobianos, proceso y resultado de estos programas entre los mismos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño del estudio.** Se diseñó una encuesta transversal para hospitales públicos o privados a nivel nacional para conocer el grado de implantación y la actividad de los programas PROA en los SUH correspondientes al año 2022. Los encuestados fueron referentes del uso de antimicrobianos dentro de cada centro, incluyendo farmacéuticos, médicos especialistas con experiencia en los servicios de urgencias y enfermedades infecciosas y microbiólogos. Un responsable por hospital fue el responsable de completar la encuesta.

**Criterios de inclusión y exclusión.** Todos los farmacéuticos incluidos en el grupo REDFASTER de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) fueron invitados a participar en la encuesta, actuando como coordinadores del equipo de su hospital. Los datos solicitados correspondieron a SUH de pacientes adultos. Se excluyeron del estudio los datos relativos a urgencias pediátricas.

**Diseño de la encuesta.** El diseño de la encuesta se realizó por tres farmacéuticos clínicos con experiencia en programas PROA. Como base de la encuesta se utilizó el documento "Diseño de un panel de indicadores para programas de optimización del uso de antimicrobianos en los Servicios de Urgencias" [14], elaborado por miembros de la Sociedad de Farmacia Hospitalaria, la Sociedad de Urgencias y Emergencias (SEFH), con la colaboración de infectólogos y microbiólogos. De los 42 indicadores de alta prioridad considerados en el proyecto, el equipo coordinador seleccionó 21 en base a su relevancia y facilidad de obtención. La encuesta incluyó los siguientes apartados: la sección A, relativa a las características del hospital; la sección B, relativa al uso de antimicrobianos con 8 preguntas; la sección C relativa a indicadores microbiológicos, que incluyó 5 preguntas; La sección D relativa a la actividad PROA en urgencias con 6 preguntas y la sección E relativa a la monitorización de resultados con 2 preguntas. La encuesta resultante, así como la definición de los indicadores propuestos se muestra en la Tabla 1. Se utilizó la plataforma RedCap® para la recogida de datos.

**Recolección de datos.** Se obtuvo una lista de hospitales incluidos en el grupo REDFASTER de la SEFH [15], incluyendo 95 participantes de 71 hospitales tanto de ámbito público como privado. Los contactos con los responsables de cada centro se obtuvieron a través del contacto del hospital del citado listado. Se invitó a participar por email en la encuesta a todos los participantes. Un total de 18 hospitales (25,3%) se ofrecie-

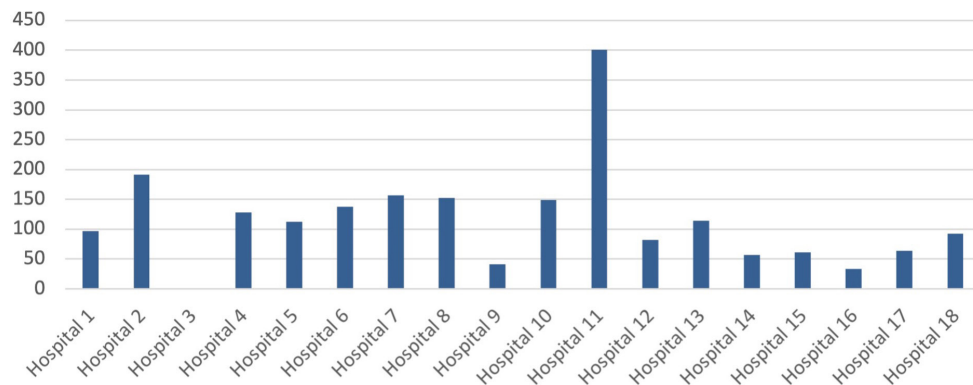
Tabla 1		Información solicitada en la encuesta realizada a los hospitales participantes
Indicadores de consumo de antimicrobianos (Referidos al año 2022)		
Porcentaje de pacientes que reciben antibióticos en Urgencias		Definición: Número de pacientes que reciben antibióticos dentro del Servicio de Urgencias de adultos / Número de urgencias de adultos totales atendidos *100
DDD/1000 pacientes carbapenémicos		DDD: Dosis diarias definidas de acuerdo con la definición de la WHO [25], obtenidas a partir de los consumos del servicio de urgencias en el año
DDD/1000 pacientes fluoroquinolonas		
DDD/1000 pacientes macrólidos		
DDD/1000 pacientes cefalosporinas de 3ª generación		Cefalosporinas 3ª generación: Incluye ceftriaxona, cefotaxima, ceftazidima, cefixima
DDD/1000 pacientes antibióticos anti-SARM		Antimicrobianos anti-SARM: Incluye el consumo de vancomicina, teicoplanina, linezolid, tedizolid, ceftarolina, daptomicina y dalvabancina
Indicadores Microbiológicos		
Informe anual perfil de resistencias en los urocultivos obtenidos en urgencias		Si/No
Porcentaje de infecciones urinarias causadas por microorganismos multirresistentes		Definición: Nº de Cultivos de orina positivos para cepas multirresistentes (Incluyendo SARM, <i>E. faecium</i> , <i>P. aeruginosa</i> multirresistente (resistencia a al menos un antibiótico de tres o más familias), <i>A. baumannii</i> multirresistente y Enterobacterales productoras de BLEE, betalactamasas AmpC y carbapenemasas) / Nº de Cultivos de orina positivos *100
Informe anual perfil de resistencias en hemocultivos obtenidos en urgencias		Si/No
Porcentaje de bacteriemias causadas por microorganismos multirresistentes		Definición: Nº de Hemocultivos positivos para cepas multirresistentes (Incluyendo SARM, <i>E. faecium</i> , <i>P. aeruginosa</i> multirresistente (resistencia a al menos un antibiótico de tres o más familias), <i>A. baumannii</i> multirresistente y Enterobacterales productoras de BLEE, betalactamasas AmpC y carbapenemasas) / Nº total de Hemocultivos positivos *100
Indicadores de proceso		
Actividad del PROA en el Servicio de urgencias		Si/No
Responsable PROA en el Servicio de urgencias		Si/No
Existencia de guías de tratamiento empírico		Si/No
Programa de seguimiento de bacteriemias		Si/No
Programa de mejora de toma de muestras de hemocultivos		Si/No
Realización de al menos una sesión anual PROA en el Servicio de Urgencias		Si/No
Indicadores de Resultados		
Porcentaje de tratamiento empírico apropiado en pacientes con bacteremia		Nº de bacteriemias tratadas empíricamente con antibióticos con actividad de acuerdo con la sensibilidad final/ Nº total de Hemocultivos positivos *100.
Porcentaje de tratamiento empírico apropiado en infección urinaria		Nº de infecciones urinarias tratadas empíricamente de acuerdo a la guía local de tratamiento empírico o a las guías de tratamiento del PRAN/ Nº total de urocultivos positivos *100

BLEE: Betalactamasas de Espectro Extendido; PRAN: Plan Nacional Resistencia Antibióticos; SARM: *S. aureus* resistente a meticilina; WHO: World Health Organization

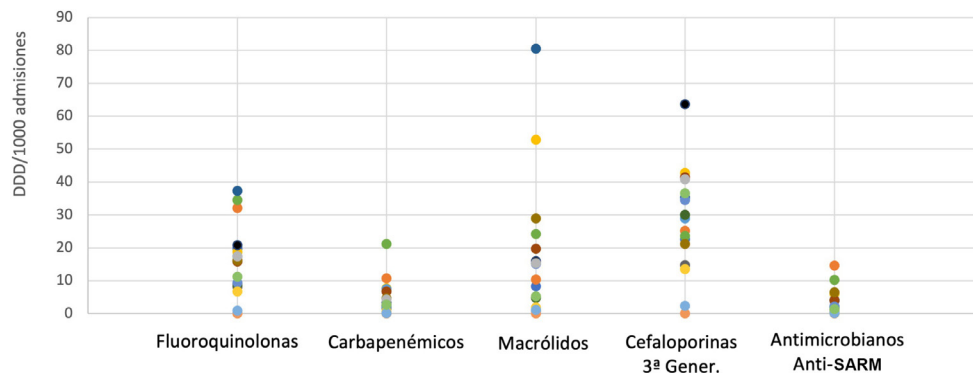
ron a participar, representando a 6 Comunidades Autónomas. Catorce (19,7%) declinaron la invitación por dificultad para la obtención de datos y diez (14,1%) por imposibilidad de tiempo. Veintinueve centros (40,8%) no respondieron a la invitación. La carta de presentación describía el objetivo del estudio e informaba a los encuestados que la participación en la encuesta era voluntaria. La encuesta estuvo abierta por un período de 2 meses semanas (15 de abril al 15 de junio de 2023). Se enviaron recordatorios mediante correo electrónico a todos los encuestados antes de la finalización del estudio.

**Análisis de datos.** Los datos fueron analizados con el programa Stata v15.0 (Stata Corp, College Station, Tx, USA). Las variables categóricas fueron expresadas como frecuencias y porcentajes y las variables continuas como medianas con sus respectivos rangos intercuartílicos (RIQ).

**Aspectos éticos.** El protocolo del estudio contó con la aprobación del comité de bioética del hospital Santa Cruz y San Pablo (Código de referencia: IIBSP-OAM-2022-86)



**Figura 1** Consumo global de antimicrobianos, expresado en Dosis Diarias Definidas (DDD) por cada 1000 asistencias a urgencias



**Figura 2** Consumo global de antimicrobianos, expresado en Dosis Diarias Definidas (DDD) por cada 1000 asistencias a urgencias de los diferentes grupos terapéuticos considerados. SARM: *S. aureus* resistente a meticilina

## RESULTADOS

**Características de los hospitales.** De los 18 hospitales participantes, uno (5,5%) presentaba más de 1000 camas, cinco (27,8%) entre 500-1000, diez (55,5%) entre 200-500 y dos (11,1%) menos de 200 camas. La mediana de urgencias anuales atendidas en los centros participantes fue de 96.203 (Rango intercuartílico: 134,388-58,944)

**Consumo de antimicrobianos.** Los datos de consumo de antimicrobianos totales y para cada uno de los grupos terapéuticos considerados de los hospitales participantes se encuentran reflejados en la Figura 1 y Figura 2. En dos de los hospitales participantes no fue posible obtener esta información. El valor de DDD por cada 1000 altas osciló entre 36,5 y 400,5 (mediana=100,4 (RIQ: 57,2-157,3). El análisis por familias de antibióticos muestra una amplia oscilación en los carbapenémicos y los macrólidos, variando los primeros entre 0,12 y 21,6 DDD/1000 altas y los segundos entre 0,91 y 80,5. La mediana de coste asociado a antimicrobianos en la unidad fue de 28.160 € (RIQ: 21.730-44.237).

**Indicadores microbiológicos.** De los 18 hospitales participantes, seis (33,3%) disponían de un informe anual sobre el perfil de resistencias específico para los urocultivos extraídos en urgencias y seis (33,3%) sobre el perfil de resistencias en las bacteriemias atendidas en urgencias. El promedio en el porcentaje de cepas multirresistentes en urocultivos (Incluyendo *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, *Enterococcus faecium*, *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente (resistencia a al menos un antibiótico de tres o más familias), *Acinetobacter baumannii* multirresistente y Enterobacterales productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), AmpC y carbapenemasas) fue del 12,5% (DE:5,6%) y en hemocultivos del 12,2% (DE: 6,0%).

**Indicadores de actividad PROA en urgencias.** Un total de 11 (61,7%) servicios de urgencias reportaron la existencia de programas PROA propios en sus unidades, indicando 14 (77,8%) de ellos la existencia de un urgenciólogo con actividad PROA en la unidad. 17 (94,4%) de los centros indicaron la existencia de guías de tratamiento empírico, 14 (77,8%) progra-

mas de seguimiento de bacteriemias, 12 (66,7%) programas de mejora en la extracción de hemocultivos y 15 (83,3%) sesiones anuales PROA en la unidad.

**Indicadores de resultado.** Se evaluaron dos indicadores de resultado: El porcentaje de tratamiento adecuado de bacteremia, respondido por 13 (72,2%) hospitales, y el porcentaje de adecuación en la infección del tracto urinario (ITU), respondido también por 13 (72,2%) centros. El porcentaje de adecuación in vitro en el tratamiento de la bacteremia fue del 81,0% (RIQ: 74,6-85,0%), mientras que en la ITU fue del 78,0% (RIQ: 71,5-88,0%), de acuerdo a las definiciones establecidas (Tabla 1)

## DISCUSIÓN

El presente estudio refleja por primera vez el grado de implementación de actividad y resultados PROA en los SUH de nuestro país. A pesar del reducido número de centros participantes, de acuerdo con los resultados obtenidos, el grado de implementación de actividades PROA en los SUH de nuestro entorno supera el 80% entre los hospitales que respondieron la encuesta. No obstante, existe una amplia variabilidad en el consumo de antimicrobianos en los diferentes centros y la información a los profesionales de la unidad sobre el perfil de resistencias en la misma continúa siendo limitada.

Los programas PROA se han revelado como una herramienta esencial para mejorar el uso de los antimicrobianos en el ámbito hospitalario y son percibidos como una necesidad creciente dentro de los equipos asistenciales [5,16]. Impulsar la monitorización del uso y adecuación de antimicrobianos en esta área crítica debe ser una prioridad para los programas PROA hospitalarios y comunitarios. La implantación de estos programas en los SUH ha demostrado reducir la prescripción global de antimicrobianos entre un 10% y un 40% y aumentar la adherencia de la prescripción a las recomendaciones de las guías de práctica clínica [17], si bien existen un alto grado de incertidumbre sobre la forma de priorizar las intervenciones PROA en estas unidades. Los resultados del presente son un potencial punto de partida para identificar qué actividades relacionadas con la optimización de uso de antimicrobianos priorizar en los SUH.

En relación con los datos de consumo obtenidos, hemos observado una gran disparidad en el consumo global de antimicrobianos. Estas diferencias pueden obedecer a la tipología de pacientes atendidos en algunos centros, más propicios a procesos infecciosos. Los problemas metodológicos derivados de la experiencia en la extracción de datos en estas unidades también pueden haber contribuido a la heterogeneidad de los datos. El consumo de fluoroquinolonas ha supuesto el 15% del consumo total de antibióticos en estas unidades. Es conocido que estos fármacos están asociados a incremento en el riesgo de generación de resistencias [17], así como efectos adversos potencialmente graves [18], por lo que es necesario continuar reforzando las estrategias educativas para minimizar su uso a situaciones sin alternativas disponibles. Por otro lado, el consumo de carbapenémicos se ha situado en torno al

5% del consumo global en la mayor parte de centros. El incremento progresivo de cepas productoras de betalactamasas en los SUH [19] está minimizando la disponibilidad de alternativas para el manejo del tratamiento empírico en urgencias. Es por ello esencial que los equipos PROA mantengan una adecuada monitorización del uso de estos fármacos en los SUH y ofrecer alternativas a los mismos en procesos infecciosos menos graves. Por otro lado, el consumo de fármacos anti-SAMR ha sido reducido, dato acorde al reducido número de infecciones causadas por este patógeno en los SUH hasta la fecha.

Los resultados microbiológicos obtenidos en este estudio muestran un bajo conocimiento por parte de las unidades de urgencias relativas al perfil de resistencias propias tanto en muestras de urocultivo como en hemocultivo. Dada la importancia señalada por múltiples organismos de adaptar el tratamiento empírico al perfil de resistencia local [5,6,19], es necesario una estrecha colaboración de los servicios de microbiología, a fin de detectar nuevos perfiles de resistencia atendidas en la unidad que no sean sensibles de las pautas de tratamiento empírico recomendado. No en vano, los resultados muestran un porcentaje de infecciones por multirresistentes superior al 12%. Estos datos son ligeramente inferiores a los publicados por otros autores en los servicios de urgencias [9,20], que han reportado aislamientos por cepas multirresistentes cercanos al 20% de las muestras. Este hecho, unido al aumento del número de pacientes frágiles con múltiples comorbilidades atendidos en estas unidades hace presuponer una tendencia creciente a lo largo de los próximos años.

En lo relativo a los indicadores de proceso, cabe señalar que, pese a que el 70% de los encuestados disponen de un representante PROA de urgencias en el programa PROA general del hospital, solo el 61% dispone de programas específicos para urgencias. Dada las particularidades de estas unidades, parece necesario diseñar actividades multidisciplinares específicas para esta área. En este sentido, resulta positivo observar que la mayor parte de los centros desarrollan actividades concretas en el SUH, tales como programas de mejora de extracción de hemocultivos, programas de seguimiento de bacteriemias o desarrollo y difusión de guías locales de tratamiento. Estos programas han mostrado tener un impacto positivo en el uso de antimicrobianos en la unidad, así como en el resultado clínico de los pacientes [21-23].

Los resultados del presente estudio si bien presentan por primera vez los resultados de consumo en esta área, presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, cabe señalar el bajo grado de participación registrado, siendo tan solo el 25% de los hospitales invitados. La falta de equipos PROA institucionales en muchos centros, así como las dificultades en los sistemas de información para obtener los datos solicitados probablemente estén detrás de la mayor parte de las negativas a participar en el registro. Esto pone de manifiesto la necesidad de seguir impulsando la instauración de programas PROA en estas unidades [11,21] contando también con el apoyo de las instituciones que avalen los recursos necesarios para su implantación. Cabe señalar que las experiencias descritas en comunidades como Andalucía (PIRASOA) o Cataluña (Vin-Cat) incluyen ya entre

sus resultados información relativa al uso de antimicrobianos en estas unidades. Por otro lado, las particularidades en la población atendida por cada uno de los centros hacen que las comparaciones entre centros deban de hacerse con cautela, si bien las técnicas de benchmarking han sido estrategias utilizadas con éxito para mejorar los resultados de uso de antimicrobianos dentro del marco de los PROA [24].

Dada la escasa información disponible sobre los indicadores para el seguimiento de estos programas en los SUH, así como la multidisciplinariedad y experiencia del panel de expertos escogidos, consideramos que los resultados de este primer registro suponen un punto de inflexión para la implantación de estos programas en los SUH. La monitorización de estos indicadores será de gran utilidad para impulsar la aplicación de programas PROA en estas unidades, así como comparar el uso de antimicrobianos y su relación con el perfil de resistencias entre las mismas.

## AGRADECIMIENTOS

Grupo REDAFSTER por el soporte en la realización, y a todos los profesionales sanitarios que colaboraron en el desarrollo de este trabajo.

Componentes del grupo PROA-Urg: Hospital Universitario Príncipe de Asturias: María Rosario Santolaya Perrin, Ana Ginés Palomares, Ana Gallur Martínez, Manuel Linares Rufo. Hospital Santa Creu i Sant Pau: Jesús Ruiz Ramos, Alvaro-Eloy Monje López, Laura Escolà-Vergé, Sergio Herrera Mateo. Hospital Universitari de Bellvitge: Ana Suárez-Lledó Grande, Javier Martínez Casanova, Concepción Martínez Muñoz, Ariadna Padullés Zamora, Fe Tubau Quintano. Hospital General Universitario Reina Sofía: Carmen Caballero Requejo, Marta Isabel Gómez Gómez, Cristina Tomás Jiménez. Hospital Universitario de Getafe: Mariam Hijazi Vega, Virginia Álvarez Rodríguez, María Eugenia Martínez Núñez. Hospital Universitario Basurto, Bilbao: Montserrat Alonso Díez, Oihane Orokieta Rincón, Matxalen Vidal García. Hospital Can Misses: Margarita Prats Riera, Fernando Becerril Moreno, Ester Bofill Roig. Hospital San Eloy, Baracaldo: Ana Revuelta Amallo. Hospital Universitario La Paz: Ángeles García Martín, Guillermina Bejarano Redondo. Francisco Moreno Ramos. Fundació Sant Joan de Déu: Ylenia Campos Baeta, Carla Sergio Piera, Rosa Rubio Casino. Centro Médico Teknon-Barcelona: Ana Josefa Marcos González, Iván Javier Castro, Marta Jaume Capó, Rosa María Morera Satorra. Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao: Lara Menendez Liendo, Ana Gual de Torrella Benasar, Julio Javier Gamazo del Río. Hospital Infanta Leonor: Ana Such Díaz, Santiago Salso Ortiz, Laura Cano Alcalde. Hospital Univ. Fundación Alcorcón: Saúl Herrera Carranza, Nuria Simarro Grande, Leonor Moreno Nuñez, José Francisco Valverde Cánovas. Hospital Central de Asturias: Cristina Calzón Blanco, Pablo Herrero Puente. Hospital Universitari Dr. Josep Trueta: Cristina Toro Blanch, Jordi Jiménez Oya, Laura Gratacós Santanach. Hospital Universitari Joan XXIII: Silvia Conde Giner, Gonzalo García Carrara, Frederic Gomez Bertomeu. Hospital Universitario San Juan-Alicante: Manuel Bonete

Sánchez. Hospital de Mataró: Laia López Vinardell, Rachida Soultana, Inés Valle T-Figueras, María Fernanda Solano Luque.

## FINANCIACIÓN

El presente proyecto se ha realizado con los fondos de la *Convocatoria de Ayudas de Proyectos para Grupos de Trabajo de la SEFH 2022-2023*

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ciorba V, Odone A, Veronesi L, Pasquarella C, Signorelli C. Antibiotic resistance as a major public health concern: epidemiology and economic impact. *Ann Ig Med Prev E Comunita*. 2015;27(3):562-79. Doi: 10.7416/ai.2015.2048.
2. Friedman ND, Temkin E, Carmeli Y. The negative impact of antibiotic resistance. *Clin Microbiol Infect*. 2016;22(5):416-22. doi: 10.1016/j.cmi.2015.12.002.
3. Gong W, Tang W, Luo L, Zhang F, Cai C, Zhang J, et al. Trends and Correlation Between Antimicrobial Resistance and Antibiotics Consumption in a Specialist Children's Hospital from 2016 to 2021. *Infect Drug Resist*. 2022;15:5679-89. doi: 10.2147/IDR.S381604
4. Maortua H, Canut A, Ibáñez B, Martínez D, de Domingo MJ, Labora A. Relación entre la resistencia bacteriana intrahospitalaria y el consumo de antimicrobianos durante un período de 13 años. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica*. 2009;27(8):441-8. doi: 10.1016/j.eimc.2008.09.017.
5. Rodríguez-Baño J, Paño-Pardo JR, Alvarez-Rocha L, Asensio Á, Calbo E, Cercenado E, et al. Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *Farm Hosp*. 2012;36(1):33. e1-30. doi: 10.1016/j.farma.2011.10.001
6. Society for Healthcare Epidemiology of America, Infectious Diseases Society of America, Pediatric Infectious Diseases Society. Policy statement on antimicrobial stewardship by the Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), the Infectious Diseases Society of America (IDSA), and the Pediatric Infectious Diseases Society (PIDS). *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2012;33(4):322-7. doi: 10.1086/665010.
7. Drekonja DM, Filice GA, Greer N, Olson A, MacDonald R, Rutks I, et al. Antimicrobial stewardship in outpatient settings: a systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2015;36(2):142-52. doi: 10.1017/ice.2014.41.
8. Mas-Morey P, Valle M. A systematic review of inpatient antimicrobial stewardship programmes involving clinical pharmacists in small-to-medium-sized hospitals. *Eur J Hosp Pharm*. 2018;25(e1):e69-73. doi: 10.1136/ejhp-2017-001381.

9. Talan DA, Takhar SS, Krishnadasan A, Mower WR, Pallin DJ, Garg M, et al. Emergence of Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase Urinary Tract Infections Among Hospitalized Emergency Department Patients in the United States. *Ann Emerg Med.* 2021;77(1):32-43. doi: 10.1016/j.annemergmed.2020.08.022.
10. Frazee BW, Trivedi T, Montgomery M, Petrovic DF, Yamaji R, Riley L. Emergency Department Urinary Tract Infections Caused by Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase-Producing Enterobacteriaceae: Many Patients Have No Identifiable Risk Factor and Discordant Empiric Therapy Is Common. *Ann Emerg Med.* 2018;72(4):449-56. doi: 10.1016/j.annemergmed.2018.05.006.
11. May L, Martín Quirós A, Ten Oever J, Hoogerwerf J, Schoffelen T, Schouten J. Antimicrobial stewardship in the emergency department: characteristics and evidence for effectiveness of interventions. *Clin Microbiol Infect.* 2021;27(2):204-9. doi: 10.1016/j.cmi.2020.10.028.
12. Ruiz-Ramos J, Vallvé Alcón E, Moreno Ramos F, Santolaya-Perrín R, Guardiola Tey JM. Antimicrobial stewardship programs in emergency departments: how do we measure antimicrobial use? A systematic review. *Rev Espanola Quimioter.* 2021;34(6):610-7. doi: 10.37201/req/028.2021
13. Pulia M, Redwood R, May L. Antimicrobial Stewardship in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am.* 2018;36(4):853-72. doi: 10.1016/j.emc.2018.06.012.
14. Ruiz Ramos J, Santolaya Perrín MR, González Del Castillo J, Candel FJ, Quirós AM, López-Contreras González J, Jiménez AJ, Suárez-Lledó Grande A; en nombre del grupo PROA-Urgencias. Design of a panel of indicators for antibiotic stewardship programs in the Emergency Department. *Farm Hosp.* 2023; 20:S1130-6343(23)00089-2. doi: 10.1016/j.farma.2023.06.011.15.
16. Barlam TF, Cosgrove SE, Abbo LM, MacDougall C, Schuetz AN, Septimus EJ, et al. Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect.* 2016;62(10):e51-77. doi: 10.1093/cid/ciw118.
17. López-Lozano JM, Lawes T, Nebot C, Beyaert A, Bertrand X, Hocquet D, et al. A nonlinear time-series analysis approach to identify thresholds in associations between population antibiotic use and rates of resistance. *Nat Microbiol.* 2019;4(7):1160-72. doi: 10.1038/s41564-019-0410-0.
18. Baggio D, Ananda-Rajah MR. Fluoroquinolone antibiotics and adverse events. *Aust Prescr.* 2021;44(5):161-4. doi: 10.18773/aust-prescr.2021.035.
19. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. *Intensive Care Med.* marzo de 2017;43(3):304-77.
20. Medina-Catalán D, Ruiz-Ramos J, Juanes-Borrego A, Herrera SA, Puig M, Antonia Manges-Bafalluy M. Factors associated with inappropriate intravenous antibiotic prescription in patients discharged from the emergency department. *J Clin Pharm Ther.* 2020;45(5):1149-52. doi: 10.1111/jcpt.13198.
21. Brenneman R, Shirk MB, Liscynsky C, Tran N, Rozycki E. Pharmacist involvement in blood culture follow up for patients discharged from the emergency department. *Am J Emerg Med.* 1 de octubre de 2023;72:101-6. doi: 10.1016/j.ajem.2023.07.019.
22. Vazquez Deida A, Salazar V, Lee L, Abbo L. 2080. Impact of an Emergency Department Post-discharge Blood Culture Follow-up Program. *Open Forum Infect Dis.* 2019;6(Suppl 2):S701-2.
23. Lalezari A, Cohen MJ, Svinik O, Tel-Zur O, Sinvani S, Al-Dayem YA, et al. A simplified blood culture sampling protocol for reducing contamination and costs: a randomized controlled trial. *Clin Microbiol Infect.* 2020;26(4):470-4. doi: 10.1016/j.cmi.2019.09.005
24. Ibrahim OM, Polk RE. Antimicrobial use metrics and benchmarking to improve stewardship outcomes: methodology, opportunities, and challenges. *Infect Dis Clin North Am.* 2014;28(2):195-214. doi: 10.1016/j.idc.2014.01.006.
25. World Health Organization Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology Web site. Disponible en: <https://www.whocc.no/>. [Fecha de acceso: 1 Junio 2023]