Descargado el: 26-11-2026 ISSN 1727-897X

ARTÍCULO ORIGINAL

Uso de antibióticos betalactámicos en pacientes pediátricos

Use of beta-lactam antibiotics in pediatric patients

Katherin Viviana Saigua Cali[1] Verónica Mercedes Cando Brito[2] Guicela Elizabeth Saigua Cali[3] Sandra Noemí Escobar Arrieta[2] Mónica Lilian Andrade Ávalos[2] María Augusta Guadalupe Alcoser[2]

[1] Farmacia Sana Sana. Chimborazo,, Riobamba, Ecuador
[2] Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador
[3] Farmacia "Farmareds". Chimborazo,, Riobamba, Ecuador

Cómo citar este artículo:
Saigua-Cali K, Cando-Brito V, Saigua-Cali G, Escobar-Arrieta S, Andrade-Ávalos M, Guadalupe-Alcoser M. Uso de antibióticos betalactámicos en pacientes pediátricos. **Medisur** [revista en Internet]. 2026 [citado 2026 Nov 26]; 24(1):[aprox. 0 p.]. Disponible en: https://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/53349

Resumen

Fundamento: el uso inadecuado de antibióticos ha incrementado la resistencia bacteriana, provocando fallas terapéuticas, altos costos en la atención de salud y largas estancias hospitalarias, aspectos que requieren evaluaciones sistemáticas.**Objetivo:** describir el uso de antibióticos betalactámicos en pacientes pediátricos.**Métodos:** investigación descriptiva, retrospectiva realizada en un Hospital de la ciudad de Riobamba, que incluyó pacientes registrados en la base de datos del área de pediatría atendidos entre julio-diciembre 2023. Se determinaron los antibióticos betalactámicos de uso frecuente y los problemas relacionados con los medicamentos. Se capacitó al personal del área de pediatría.**Resultados:** la enfermedad infecciosa con mayor prevalencia en el servicio de pediatría fue la neumonía no especificada con un 18,42 % y los antibióticos más empleados fueron la ampicilina + sulbactam (49,12 %). El 23,68 % de los tratamientos no siguieron los esquemas terapéuticos de las guías o protocolos de salud y hubo una dosificación incorrecta en el 54,39 % de los casos. Dentro de los problemas relacionados con los medicamentos el más destacado fue la dosificación, pauta o duración de tratamiento inadecuado con el 78,48 %. Se capacitó al personal sobre el uso racional de antibióticos y el 70,59 % calificó la socialización como "excelente".**Conclusiones:** existe un uso irracional de antibióticos betalactámicos en el área pediátrica de un Hospital de la ciudad de Riobamba.

Palabras clave: uso de medicamentos, niño, antibióticos betalactámicos

Abstract

Foundation: The inappropriate use of antibiotics has increased bacterial resistance, leading to treatment failures, high healthcare costs, and prolonged hospital stays—aspects that require systematic evaluation.**Objective:** To describe the use of beta-lactam antibiotics in pediatric patients. **Methods:** A descriptive, retrospective research was conducted at a hospital from Riobamba city, including patients registered in the pediatric department's database who were treated between July and December 2023. Frequently used beta-lactam antibiotics and medication-related problems were identified. Pediatric staff received training.**Results:** The most prevalent infectious disease in the pediatric department was unspecified pneumonia (18.42%), and the most frequently used antibiotic was ampicillin/sulbactam (49.12%). 23.68% of treatments did not follow the therapeutic regimens outlined in health guidelines or protocols, and incorrect dosage was present in 54.39 % of cases. Among medication-related problems, the most prominent was inadequate dosage, regimen, or treatment duration, occurring in 78.48% of cases. Staff received training on the rational use of antibiotics, and 70.59% rated the training as "excellent."**Conclusions:** There is irrational use of beta-lactam antibiotics in the pediatric ward of a Riobamba hospital.

Key words: drug utilization, child, beta lactam antibiotics

Aprobado: 2026-06-25 09:29:46

Correspondencia: Katherin Viviana Saigua Cali. Farmacia Sana Sana. Chimborazo, Riobamba, Ecuador. gmariaaraceli18@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los antibióticos son uno de los grupos de medicamentos más usados en el sistema sanitario porque destruyen las bacterias patógenas o detienen su crecimiento al actuar sobre la estructura o funciones de estos microorganismos. [1] Sin embargo, con el empleo de los antibióticos para tratar ciertos tipos de infecciones se ha incrementado la resistencia bacteriana, causando inefectividad terapéutica, mayores costos sanitarios y largas estancias hospitalarias. [2,3]

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), los países en vías de desarrollo tienen problemas en cuanto al acceso a medicamentos efectivos para tratar enfermedades infecciosas, [4] y se evidencia una alta tasa de resistencia bacteriana incluso en bacterias causantes de septicemia como *Klebsiella pneumoniae y Acinetobacter spp*, [5] por lo que se necesitan medicamentos de mayor espectro que a la vez poseen un costo más elevado. [6,7]

En los últimos años se han evidenciado problemas en el tratamiento de infecciones bacterianas en pacientes pediátricos por sus sistemas inmunodeprimidos, predisposición genética, cuadros de desnutrición, entre otros, [8] además, más del 50 % de los antibióticos se prescriben empíricamente en este grupo de pacientes. [9] Por otro lado, no existen suficientes datos bibliográficos sobre el uso racional de antibióticos en pediatría, [10] con énfasis en el entorno ecuatoriano. Se evidencia que el uso inapropiado de antibióticos en pediatría sigue siendo frecuente debido a la falta de guías adaptadas y evidencia local, lo que limita la implementación efectiva de buenas prácticas clínicas, [11,12] por lo que no se ha promovido correctamente en el Ecuador el cumplimiento de las buenas prácticas de prescripción de antimicrobianos. [13]

Según el Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública (INSPI) de Ecuador, dentro de las bacterias con alta tasa de resistencia se encuentra *Escherichia coli, Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa,* [14] con lo que se evidencian fallas terapéuticas a pesar del uso de antibióticos de amplio espectro como cefalosporinas y carbapenémicos. [15]

En dicho contexto, la presencia continua de bacterias multirresistentes en el sistema sanitario de diversos países en desarrollo, no solo pone en evidencia las debilidades a nivel terapéutico, sino también las falencias a nivel estructural en cuanto a vigilancia epidemiológica y puesta en marcha de programas para controlar infecciones. [16] La presencia de resistencia en patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa* indica que existen mecanismos sofisticados de resistencia, como la producción de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas, [14,17,18] que pone en grave riesgo las opciones terapéuticas existentes. Esta circunstancia hace necesario utilizar antibióticos de última línea, los cuales no solo son más caros, sino que también conllevan riesgos más altos de efectos indeseados y requieren supervisión especializada.

Por otra parte, el escaso uso de programas para optimizar la utilización de antimicrobianos (*antimicrobial stewardship*) y la ausencia de acatamiento a procedimientos de prescripción estandarizados empeoran esta situación. Sin el apoyo de los estudios microbiológicos pertinentes, la prescripción empírica sigue siendo común en muchas ocasiones, lo que propicia una utilización incorrecta de antibióticos de amplio espectro y hace más rápida la selección de cepas resistentes. [19] El problema se agrava en el campo pediátrico, donde la complejidad del tratamiento aumenta debido a la variabilidad en farmacocinética y farmacodinamia, así como a la vulnerabilidad inmunológica. [20]

Es relevante, además, tener en cuenta que la resistencia a los antimicrobianos no es solo una dificultad clínica, sino también un reto de salud pública que necesita ser abordado desde múltiples sectores. [21,22] El problema en Ecuador es considerablemente mayor debido a factores como la poca educación de la población sobre salud, la venta de antibióticos sin receta médica, la automedicación y las falencias en el control farmacéutico. [23] Además, el hecho de que los datos actualizados y los sistemas de información no estén disponibles en cantidad suficiente hace más difícil tomar decisiones fundamentadas en evidencia y crear políticas eficaces.

En este sentido, resulta imprescindible fortalecer las estrategias nacionales orientadas al uso racional de antibióticos, mediante la implementación de guías clínicas contextualizadas, programas de capacitación continua para el personal de salud y sistemas de vigilancia epidemiológica más eficientes. Del

mismo modo, se requiere fomentar la investigación local que permita generar evidencia específica sobre patrones de resistencia y prácticas de prescripción, especialmente en población pediátrica. Solo a través de un enfoque integral que combine acciones clínicas, educativas y regulatorias será posible mitigar el impacto de la resistencia bacteriana y mejorar la calidad de la atención sanitaria en el país. Por ello, la presente investigación tiene como propósito evaluar el uso de antibióticos betalactámicos en pacientes pediátricos de un Hospital de la ciudad de Riobamba.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo. La población de estudio correspondió a 600 registros de la base de datos de pacientes pediátricos de un Hospital de la ciudad de Riobamba y se empleó un muestreo no probabilístico a conveniencia considerando los criterios de inclusión (pacientes pediátricos atendidos durante el periodo julio–diciembre 2023, con edades comprendidas entre 1-12 años y que recibieron tratamiento con antibióticos betalactámicos).

La muestra de estudio fueron 114 registros de la base de datos de los pacientes pediátricos. Se analizaron datos relacionados al paciente (edad, sexo, peso) y a su tratamiento (antibiótico betalactámico, clasificación del antibiótico, dosis, frecuencia, vía de administración, interacciones farmacológicas y reacciones adversas).

Se identificaron los problemas relacionados con los medicamentos (PRM) según la clasificación del Tercer Consenso de Granada (administración errónea de los medicamentos, almacenamiento inadecuado, problema de salud que han sido insuficientemente tratado, errores en el proceso de dispensación, errores en la prescripción, pauta posológica no adecuada, duplicidad de la dosis, incumplimiento terapéutico, interacciones farmacológicas, comorbilidades, probabilidad de aparición de los efectos adversos, características del paciente, contraindicaciones y otros).

Se realizó una capacitación sobre uso racional de antibióticos betalactámicos a los profesionales de salud de un Hospital de la ciudad de Riobamba, proporcionando estrategias para una adecuada prescripción, dispensación y administración de betalactámicos en los pacientes pediátricos. Se aplicó una encuesta de satisfacción al personal mediante utilizando una escala Liker.

Los resultados obtenidos fueron procesados en el programa estadístico Microsoft Excel y SPSS versión 25.0. La información obtenida tuvo fines investigativos y fue de dominio tanto de las investigadoras como de la unidad de salud. Para los datos de la base de datos se consideró una codificación alfanumérica en función de la ley de protección de datos.

RESULTADOS

El 55,26 % de los pacientes pediátricos que recibieron tratamiento con antibióticos betalactámicos fueron del sexo masculino y hubo mayor prevalencia de lactantes de 1-2 años con el 46,49 %. (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de los pacientes según sexo y grupo etario

Grupo	Edad	Sexo		Total	
		Femenino	Masculino	Frecuencia	%
Lactante mayor	1-2 años	27	26	53	46,49
Pre escolar	3-5 años	14	23	37	32,46
Escolar	6-12 años	10	14	24	21,05
Total		51	63	114	100
		44,74	55,26	100	

El antibiótico betalactámico más utilizado en pediatría fue ampicilina + sulbactam (49,12%) y las penicilinas fueron el grupo mayormente administrado (53,51%). Respecto a las formas farmacéuticas, los antibióticos sólidos parenterales (96,49 %) fueron los más prescritos. (Tabla 2).

Tabla 2. Relación de antibióticos usados con mayor frecuencia en los pacientes pediátricos

Grupo	Antibiótico	Forma farmacéutica	Frecuencia	%	% Total
Penicilinas	Ampicilina + sulbactam	Sólido Parenteral	56	49,12	53,51
	Piperacilina + tazobactam	Sólido Parenteral	1	0,88	
	Amoxicilina + ácido clavulánico	Sólido Oral	1	0,88	
	Oxacilina	Sólido Parenteral	3	2,63	
Cefalosporinas	Ceftriaxona	Sólido Parenteral	41	35,96	42,98
	Cefotaxima	Sólido Parenteral	2	1,75	
	Cefalexina	Líquido oral	3	2,63	
	Ceftazidima	Sólido Parenteral	1	0,88	
	Cefazolina	Sólido Parenteral	2	1,75	
Carbapenémicos	Meropenem	Sólido Parenteral	4	3,51	3,51
Total			114	100	100

El 23,68 % de las prescripciones con antibióticos betalactámicos no cumplieron con los protocolos terapéuticos de modo que fueron injustificadas para tratar las enfermedades infecciosas (trastornos del aparato urinario, bronquitis aguda, amigdalitis aguda, dermatitis seborreica, entre otras). La neumonía no especificada fue la enfermedad infecciosa más prevalente y en su tratamiento sí se cumplió con los esquemas terapéuticos en los 21 casos identificados. (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre las afecciones y los antibióticos prescritos

Afecciones	Cumplimiento de protocolos terapéuticos	
	Se cumple	No justificado
Neumonía no especificada	21	-
Neumonía bacteriana no especificada	16	1
Diarrea y gastroenteritis de origen presumiblemente infeccioso	16	1
Apendicitis no especificada	4	2
Trastorno del aparato urinario no especificado	1	5
Septicemia no especificada	6	-
Bronquitis aguda no especificada	-	5
Amigdalitis aguda no especificada	-	5
Neumonía de microorganismo no especificado	3	-
Infección aguda del tracto respiratorio inferior, no especificado	3	-
Dermatitis seborreica infantil	-	3
Otras convulsiones y las no especificadas	-	2
Otros dolores abdominales y los no especificados	-	2
Otros dolores abdominales y los no especificados	-	2
Otras enfermedades	17	-
Total	**87** (76,32 %)	**27** (23,68 %)

El 54,39 % de antibióticos betalactámicos fueron prescritos con una dosificación inadecuada en los pacientes pediátricos, principalmente en los lactantes mayores (1-2 años) con un 25,44 %. (Tabla 4).

Tabla 4. Relación entre grupo etario y la dosis prescrita

Grupo etario	Dosis prescrita				Total
	Adecuada		Inadecuada		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Lactante mayor (1-2 años)	24	21,05	29	25,44	53
Pre escolar (3-5 años)	18	15,79	19	16,67	37
Escolar (6-12 años)	10	8,77	14	12.28	24
Total	52	45,61	62	54,39	114

Se identificó un total de 79 PRM en los tratamientos con antibióticos betalactámicos, donde el 78,48 % fue por dosis, pauta o duración no adecuada. También se determinó un alto

porcentaje de interacciones farmacológicas (20,25 %), destacando la administración conjunta de ampicilina + sulbactam con gentamicina. (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de los PRM

Tipo de PRM	Descripción	Frecuencia	%
Errores en la prescripción	Se prescribió ceftriaxona vía oral y su vía de administración es parenteral	1	1,27
Dosis, pauta y/o duración no adecuada	Sobredosificación y subdosificación de antibióticos como ceftriaxona y ampicilina + sulbactam	62	78,48
Interacciones	Se evidenciaron interacciones como: Cefotaxima + gentamicina Oxacilina + gentamicina Ampicilina-sulbactam + gentamicina Ceftriaxona + gentamicina	16	20,25
	Total	79	100

DISCUSIÓN

El mayor porcentaje de ingresos hospitalarios correspondió a lactantes con una edad comprendida entre 1-2 años. De acuerdo al Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), los pacientes pediátricos menores a 2 años tienen un riesgo elevado de adquirir enfermedades bacterianas por su sistema inmunológico deprimido, predisposición genética, órganos en desarrollo, posibles cuadros de malnutrición, factores climáticos. [15,24,25]

Según el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), existen diferencias en cuanto al riesgo de contraer enfermedades infecciosas entre los varones y mujeres, debido a que los hombres tienen una respuesta inmunológica de menor intensidad frente a las bacterias patógenas, dermis más fina y mayor probabilidad de sufrir lesiones. [26]

En la población pediátrica las enfermedades infecciosas son la principal causa de ingreso hospitalario, destacando los problemas respiratorios. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), existe un alto porcentaje de pacientes pediátricos con infecciones graves como la neumonía cuyos agentes causales son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus β*-hemolítico del grupo A y *Klebsiella pneumoniae*, [26] para lo que se requiere la administración de antibióticos eficaces y de amplio espectro. [26,27] Según un estudio sobre la prevalencia de la neumonía en pacientes pediátricos del Ecuador, los factores de riesgo asociados a la neumonía son la vulnerabilidad del sistema inmunológico y asepsia de la ventilación, donde el principal agente causal fue *Streptococcus neumoniae* y *Staphylococcus aureus*. [28]

Los antibióticos betalactámicos son ampliamente utilizados a nivel sanitario, principalmente las penicilinas y cefalosporinas por su efecto bactericida, baja toxicidad y amplio margen terapéutico. De acuerdo a un estudio realizado en Cuba sobre la prescripción de antibióticos en pacientes pediátricos del Hospital Pediátrico Universitario Paquito González Cueto, el grupo de betalactámicos más utilizado en infecciones bacterianas fueron las penicilinas con un 27 %, (principalmente la ampicilina) y las cefalosporinas en un 26 %. [29]

El Instituto Nacional de Salud de Colombia indica que los antibióticos betalactámicos son ampliamente usados a nivel ambulatorio y hospitalario, porque presentan características como amplio margen terapéutico, actividad bactericida, baja toxicidad y se pueden combinar con inhibidores de betalactamasas como el sulbactam, ácido clavulánico, tazobactam. [30]

Los tratamientos con betalactámicos fueron administrados principalmente en monoterapia, sin embargo, por el aumento de la resistencia bacteriana en ciertos casos se requiere terapia combinada. De acuerdo a un estudio similar realizado en Ecuador sobre el uso racional de antibióticos en las infecciones pediátricas en Colta, el 56 % de los pacientes recibieron monoterapia con medicamentos del grupo de las penicilinas como la ampicilina (41,2 %) y la ceftriaxona (23,4 %). [15]

En el análisis de la frecuencia de uso de los antibióticos, el mayor porcentaje de medicamentos fue administrado cuatro veces al día, principalmente ampicilina + sulbactam. La Asociación Española de Pediatría indica que la ampicilina + sulbactam debe ser administrada cada 6 u 8 horas, mientras que, la ceftriaxona se administra en una dosis diaria, [31] por lo que se confirma que en el hospital de la ciudad de Riobamba no se prescribieron correctamente los antibióticos betalactámicos.

El análisis de las enfermedades infecciosas mostró a la neumonía no especificada como la más prevalente, para la cual, el tratamiento de elección son los betalactámicos con inhibidores de betalactamasas y las cefalosporinas de tercera generación, además, no se realizaron pruebas microbiológicas previo a la prescripción de antibióticos, de modo que se dieron tratamientos empíricos a los pacientes pediátricos. Según la Asociación Española de Pediatría (AEP), los pacientes con neumonía no especificada deben recibir opciones de tratamiento como ampicilina + sulbactam, ampicilina y penicilina G; sin embargo, en aquellos pacientes con sistema inmunodeprimido es recomendable administrar cefalosporinas de tercera generación como la cefotaxima y ceftriaxona. [32]

Se determinó un alto porcentaje de dosificaciones inadecuadas, destacando la sobredosificación con ampicilina + sulbactam y ceftriaxona. Según la AEP, la dosis correcta de ampicilina + sulbactam es de 100/50 mg/kg/día y la ceftriaxona de 20-80 mg/kg. [32] La Sociedad de Pediatría de Aragón menciona que el personal de salud del área de pediatría tiene bajo su responsabilidad el ajustar la dosificación de los medicamentos según el peso del paciente, porque los niños poseen un organismo en constante desarrollo, con el fin de garantizar un adecuado efecto terapéutico y reducir el riesgo de eventos adversos. [33]

A nivel hospitalario uno de los problemas más comunes son las interacciones medicamentosas y en el área de pediatría se determinaron 16 casos. Es importante considerar que en los niños el uso de medicamentos es más complejo que en los adultos, requiriendo mayor atención en la dosificación y la administración concomitante de medicamentos. De acuerdo a una investigación similar sobre el uso racional de antibióticos en el Hospital Básico San Marcos, el 91,30 % de interacciones fue por la administración conjunta de ceftriaxona y amikacina, considerando que las cefalosporinas incrementan el riesgo de nefrotoxicidad especialmente en tratamientos prolongados. [34]

Los PRM más prevalentes fueron la inadecuada pauta posológica y las interacciones farmacológicas donde los principales factores de riesgo fueron la incorrecta selección de medicamentos, inadecuada frecuencia o vía de administración, omisión de los medicamentos esenciales, fármacos de estrecho margen terapéutico, entre otros. De acuerdo a un estudio realizado en Etiopía, del 20-50 % de los pacientes pediátricos tienen dificultades en su farmacoterapia, principalmente en la elección del antibiótico, la dosis y el intervalo de administración, por esto, el personal sanitario debe validar correctamente las prescripciones médicas con el fin de garantizar la efectividad y seguridad de los tratamientos. [35]

Al evaluar el grado de satisfacción del personal de salud sobre la capacitación acerca del uso racional de antibióticos betalactámicos en el área de pediatría el 70,59 % la calificaron como “excelente”. Es importante formar y capacitar continuamente al personal sanitario con el objetivo de promover el uso adecuado de los medicamentos, principalmente de los antimicrobianos, debido al riesgo de incrementar la resistencia bacteriana; además, un uso racional garantiza una disminución de PRM a nivel hospitalario. Un estudio similar sobre el uso racional de antibióticos en el Hospital Geriátrico Dr. Bolívar Arguello, al capacitar al personal

sobre las enfermedades infecciosas más prevalentes, antibióticos prescritos, PRM y las principales interacciones medicamentosas, determinó que el 90 % del personal (médicos, bioquímicos farmacéuticos y enfermeras), presentaron un alto grado de satisfacción sobre la charla impartida. [36]

Se concluyó que en un Hospital de la ciudad de Riobamba hubo un uso irracional de antibióticos betalactámicos en pacientes pediátricos debido a tratamientos injustificados al no ir acorde a los protocolos terapéuticos, hubo errores de sobredosificación que afectaron en mayor medida a los lactantes mayores de 1-2 años.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Conceptualización: Katherin Viviana Saigua Cali, Verónica Mercedes Cando Brito, Guicela Elizabeth Saigua Cali.

Curación de datos*:* Katherin Viviana Saigua Cali, Verónica Mercedes Cando Brito, Laura Hernández .

Investigación: Katherin Viviana Saigua Cali, Verónica Mercedes Cando Brito, Sandra Noemí Escobar Arrieta.

Metodología: Katherin Viviana Saigua Cali, Verónica Mercedes Cando Brito,

Administración del proyecto*:* Verónica Mercedes Cando Brito.

Supervisión: Verónica Mercedes Cando Brito, Sandra Noemí Escobar Arrieta.

Validación: Verónica Mercedes Cando Brito

Redacción –borrador original: Katherin Viviana Saigua Cali, Laura Hernández, Mónica Andrade.

Redacción –revisión y edición: Katherin Viviana Saigua Cali, Sandra Noemí Escobar Arrieta.

Financiación

Para el desarrollo de la investigación la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y un Hospital de la ciudad de Riobamba aportaron cada una el 50 % para el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS

1.Patel P, Wermuth HR, Calhoun C, Hall G. Antibiotics. Bethesda: StatPearls-NCBI Bookshelf; 2023.

2.Nelson RE, Hyun D, Jezek A, Samore MH. Mortality, length of stay, and healthcare costs associated with multidrug-resistant bacterial infections among elderly hospitalized patients in the United States. Clin Infect Dis. 2022;74(6):1070-80.

3.Kim C, Frost I, Naylor NR, Au H, Kim Y, Lee Y, et al. Length of hospital stay and associated treatment costs for patients with susceptible and antibiotic-resistant Salmonella infections: a systematic review and meta-analysis. BMJ Open. 2025; 15(6):e092494.

4.World Health Organization. Global vaccine market report 2022: a shared understanding for equitable access to vaccines. Ginebra: World Health Organization; 2023.

5.World Health Organization. Global research agenda for antimicrobial resistance in human health. Ginebra: World Health Organization; 2024.

6.Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Aguilar GR, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. The Lancet. 2022;399(10325):629-55.

7.Zhang C, Fu X, Liu Y, Zhao H, Wang G. Burden of infectious diseases and bacterial antimicrobial resistance in China: a systematic analysis for the global burden of disease study 2019. Lancet Reg Health West Pac. 2024;43:100972.

8.Same RG. The current state and future directions of inpatient pediatric antimicrobial stewardship. Infect Dis Clin North Am. 2022;36(1):173-86.

9.Arriola JM, Quinapanta EM, Flórez JO, Mendoza CA. Abordaje del uso inapropiado de antibióticos en la práctica clínica: estrategias y recomendaciones actuales. RECIMUNDO. 2023;7(1):546-55.

10.Gerber JS, Jackson MA, Tamma PD, Zaoutis TE, Committee on Infectious Diseases , Pediatric Infectious Diseases Society, et al. Antibiotic

stewardship in pediatrics. Pediatrics. 2021;147(1):e2020040295.

11.Gerber JS, Jackson MA, Tamma PD, Zaoutis TE. Policy statement: antibiotic stewardship in pediatrics. J J Pediatric Infect Dis Soc. 2021;10(5):641-9.

12.Lutfiyati H, Thobari JA, Yasin NM, Ikawati Z. Evaluation of antibiotics in pediatrics using the defined daily doses method and the World Health Organization (WHO) access, watch, and reserve classification (AWaRe 2021): a cross-sectional study. Pan Pan Afr Med J. 2024;48(1):88.

13.Romo-Castillo HF, Pazin-Filho A. Towards implementing an antibiotic stewardship programme (ASP) in Ecuador: evaluating antibiotic consumption and the impact of an ASP in a tertiary hospital according to World Health Organization (WHO) recommendations. Journal of Global Antimicrobial Resistance. 2022;29:462-7.

14.Darwin DT, Gualpa-Jácome G, Echeverría-Llumipanta I. Indicadores de resistencia antimicrobiana en la unidad de cuidados intensivos en un hospital de Quito, Ecuador. Revista Ecuatoriana de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud Pública. 2021; 5(2):1-7.

15.Cando-Brito VM, García-Gutiérrez RC, del Rocío Nieto-Moscoso A. Uso racional de antibióticos en las infecciones pediátricas más comunes del Cantón Colta–Ecuador. Polo del conocimiento. 2022;7(2):560-76.

16.Iskandar K, Molinier L, Hallit S, Sartelli M, Hardcastle TC, Haque M, et al. Surveillance of antimicrobial resistance in low-and middle-income countries: a scattered picture. Antimicrobial Resistance & Infection Control. 2021;10(1): 63.

17.Reid L. Antimicrobial resistance and social inequalities in health: Considerations of justice. In: Ethics and drug resistance: Collective responsibility for global public health. New York: Springer International Publishing; 2020. p. 257-78.

18.Bush K, Bradford PA. Epidemiology of β-lactamase-producing pathogens. Clin Microbiol Rev. 2020;33(2):e00047-19.

19.Reza N, Dubey V, Sharland M, Hope W. Antimicrobial use and resistance. BMJ. 2025;391:e082681.

20.Aricò MO, Valletta E, Caselli D. Appropriate use of antibiotic and principles of antimicrobial stewardship in children. Children. 2023;10(4):740.

21.Sagarra-Romero L, Monroy Antón A, Calero Morales S, Ruidiaz Peña M. ithlete Heart Rate Variability app: knowing when to train. British Journal of Sports Medicine. 2017;51:1-3.

22.Sagarra-Romero L, Ruidiaz M, Calero Morales S, Anton-Solanas I, Monroy Anton A. Influence of an exercise program on blood immune function in women with breast cancer. Medicina Dello Sport. 2018;71(4):604-16.

23.Yacelga-Gómez JJ, Valenzuela-Madera AJ, Chicaiza-Montero JF, Medina-León JA, Cargua-Usca AM. Automedicación con antibióticos en Ecuador y Latinoamérica: magnitud, determinantes y propuestas de intervención. Revista Científica Ciencia y Método. 2025;3(4):14-23.

24.Gates PJ, Meyerson SA, Baysari MT, Westbrook JI. The prevalence of dose errors among paediatric patients in hospital wards with and without health information technology: a systematic review and meta-analysis. Drug Safety. 2019;42(1):13-25.

25.Westbrook JI, Li L, Woods A, Badgery-Parker T, Mumford V, Merchant A, et al. Risk factors associated with medication administration errors in children: a prospective direct observational study of paediatric inpatients. Drug Safety. 2024;47(6):545-9.

26.Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2026. 9th ed. Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud; 2022.

27.Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet. 2022;399(10325):629-32.

28.Santander CJ, Paredes SA, Ferreira AD, Ortiz MD, Vázquez CA, Carvajal MC. Prevalencia de la neumonía en pacientes pediátricos en Latinoamérica durante el periodo 2017-2022. Mediciencias UTA. 2022;6(4):108-22.

29.Bonet Collazo O, Vila Santana M, Oses Díaz H, Casanova González M, Cruz Pérez NR.

Prescripción de antibióticos en niños hospitalizados. Cienfuegos 2020. MediSur[Internet]. 2022[citado 23/05/2023];20(2):[aprox. 7 p.]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2022000200318

30.Ospina Martínez M, Martínez Duran M, Pacheco García O, Quijada Bonilla H. Instituto Nacional de Salud. Consumo de antibióticos en el ámbito hospitalario[Internet]. Quito: Instituto Nacional de Salud; 2016[citado 15/03/2023]. Disponible en: https://cursos.atencionintegralencasa.com.co/wp-content/uploads/2023/12/PRO-Consumo-antibiotico-intra-hosp.pdf

31.Cushquicullma Colcha MA. Análisis del uso racional de antibióticos betalactámicos en pacientes del área de pediatría del "Hospital General Docente de Riobamba[Tesis de Grado]. Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias; 2021[citado 23/03/2024]. Disponible en: https://dspace.espoch.edu.ec/items/5bcb6158-94e8-49e1-8d4c-a7eb2e4e7e8d

32.Grupo Programa de Optimización del Uso de Antibióticos de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. Protocolo de tratamiento de las infecciones del tracto urinario. Islas Baleares: Servicio de Salud de las Islas Baleares; 2023.

33.Asociación de Pediatría en Atención Primaria de Aragón. Guía de dosificación y recomendaciones en pediatría para atención primaria. Aragón: ARAPAP, editor; 2022.

34.Chávez Herrera VN. Evaluación del uso racional de antibióticos en el área de hospitalización del Hospital Básico San Marcos[Tesis de Grado]. Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias; 2023[citado 23/3/2023]. Disponible en: https://dspace.espoch.edu.ec/items/7bf0ee17-2161-4099-9913-688e5c2acc22

35.Bereda G. Drug Therapy Problems in Pediatrics. Ann Pediatr Child Health. 2022; 10(3):1274.

36.Saigua Cali GE. Evaluación del uso racional de antibióticos en el área hospitalaria del Hospital Geriatrico Dr. Bolìvar Arguello, Riobamba[Tesis de Grado]. Chimborazo: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias; 2021[citado 23/04/2024]. Disponible en: https://rraae.cedia.edu.ec/vufind/Record/ESPOCH_6d01b4e2d6b6f0dfe51a15153569073d?sid=10333604&lng=ca

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS