



Hemocultivos en oncología pediátrica, epidemiología 2023 del Instituto Oncológico Nacional - Solca Guayaquil.

Aníbal Bonilla Núñez ¹ *, Nelly Mariel Andrade Mejía ² *, Sara Daniela Pérez Londo ³ , Fabiola Aveiga Reinoso ² *, Luis Espín Custodio ¹ .

1. Servicio de Oncología Pediátrica, Solca Guayaquil, Ecuador.
2. Servicio de Microbiología, Solca Guayaquil, Ecuador.
3. Servicio de Medicina Interna, Hospital Alcívar, Guayaquil, Ecuador.

Resumen

Introducción: Las infecciones son una de las principales complicaciones en la población oncológica pediátrica. El monitoreo continuo de los microorganismos involucrados y su susceptibilidad a los antibióticos se ha vuelto tan importante como el uso racional de los mismos a fin de evitar la aparición de resistencias. El objetivo del presente estudio fue con esos datos establecer un protocolo de manejo empírico inicial eficiente y eficaz.

Metodología: Se analizaron los resultados de cultivos sanguíneos tomados a niños febriles neutropénicos, hospitalizados en el departamento de pediatría del Instituto Oncológico Nacional, Solca Guayaquil, durante el año 2023. Los cultivos se tomaron directamente de muestras de sangre periférica y los retro cultivos de muestras de un catéter central o de una cámara venosa implantable. La identificación de los microorganismos y su sensibilidad se realizó en el departamento de microbiología de la institución.

Resultados: Se recogieron durante el periodo de estudio, un total de 831 cultivos, 146 fueron positivos (17,5%). Se identificaron bacterias en 84 casos (57%) y hongos en los 62 restantes (43%), entre las bacterias 44% fueron grampositivas y 56% gramnegativas. Se compararon los resultados con los hallazgos de años anteriores. Los principales microorganismos aislados fueron bacterias gramnegativas, siendo la *Klebsiella pneumoniae* la más frecuente. Entre los grampositivos, la mayoría son estafilococos coagulasa negativos. El principal hongo aislado fue *Cándida parapsilosis*. No se aisló *Aspergillus* spp.

Conclusiones: La sensibilidad del hemocultivo fue del 17.5%, las *Klebsiellas* fueron las más frecuentes. Hubo una disminución de las KPC y BLEE. Persistió el aumento de *Cándidas*. El empleo de vancomicina se hizo en casos específicos y al inicio del manejo de sepsis grave con germen desconocido.

Palabras claves:

Cultivo de sangre, niños, neutropenia, sensibilidad.

Blood cultures in pediatric oncology, epidemiology 2023 of the National Oncology Institute - Solca Guayaquil.

Abstract

Introduction: Infections represent one of the primary complications in pediatric oncology. Ongoing monitoring of the microorganisms involved and their susceptibility to antibiotics has become as crucial as their rational use in preventing the emergence of resistance. The objective of this study was to utilize these data to establish an efficient and effective initial empirical management protocol.

Methodology: The results of blood cultures taken from febrile neutropenic children hospitalized in the Pediatric Department of the National Oncology Institute, Solca, Guayaquil, throughout 2023 were analyzed. Cultures were collected directly from peripheral blood samples, while retrospective cultures were obtained from samples taken from a central catheter or an implantable venous catheter. The institution's microbiology department identified the microorganisms and their sensitivities.

Results: A total of 831 cultures were collected during the study period, with 146 positive results (17.5%). Bacteria were identified in 84 cases (57%), while fungi were identified in 62 (43%). Among the bacteria, 44% were gram-positive, and 56% were gram-negative. The results were compared with those from previous years. The primary microorganisms isolated were gram-negative bacteria, with *Klebsiella pneumoniae* being the most frequently identified. Among the gram-positive bacteria, the majority were coagulase-negative staphylococci. The primary fungus isolated was *Candida parapsilosis*. No *Aspergillus* spp. were isolated.

Conclusions: Blood culture sensitivity was 17.5%, with *Klebsiella* identified as the most common organism. KPC and ESBL levels decreased, but *Candida* levels persisted. Vancomycin was administered in specific cases and at the onset of managing severe sepsis with an unknown pathogen.

Keywords:

Blood culture, children, neutropenia, sensitivity.

Introducción

Las infecciones son una de las principales complicaciones en la población oncológica pediátrica, principalmente asociadas a estados de inmunosupresión [1, 2] y a la necesidad de utilizar dispositivos invasivos, como accesos venosos centrales o sistemas de cámara implantable venosa [3].

El uso actual de quimioterapias cada vez más mioablativas conlleva a estados neutropénicos profundos y prolongados, así como a la aparición de microorganismos agresivos [4, 5], resistentes a los antibióticos. Esto se ha convertido en un problema de salud pública, por lo que se hace necesaria la vigilancia continua de los principales gérmenes implicados, su sensibilidad y el uso racional de los medicamentos [6, 7].

La decisión óptima y oportuna del tratamiento empírico con antibióticos y antifúngicos [7, 8] no siempre es sencilla ni clara, y depende de muchas variables, especialmente aquellas relacionadas con la epidemiología propia de cada institución.

El objetivo de este estudio fue identificar, durante un periodo de 12 meses (año 2023), los principales microorganismos asociados a las infecciones en los pacientes oncológicos pediátricos neutropénicos febriles del Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo", así como su sensibilidad, con el fin de establecer un manejo empírico inicial eficiente y eficaz.

Materiales y métodos

Diseño del estudio

El presente estudio es observacional. La fuente es retrospectiva.

Escenario

El estudio se desarrolló en el servicio de pediatría del Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo", localizado en Guayaquil, de la provincia del Guayas, durante enero del 2018 a diciembre del 2023.

Participantes

Se incluyeron registros de pacientes de 0 a 12 años de edad, con diagnóstico de cáncer, ingresados por complicaciones infecciosas asociadas a su tratamiento inmunosupresor.

Variables

Las variables fueron: tipo de bacteria, sensibilidad antibiótica, tipo de hongo. Se compara con la sensibilidad de los años 2008-2022.

Fuentes de datos/mediciones

La fuente fue indirecta; se llenó un formulario electrónico a partir de los datos de la historia clínica institucional. Previo el consentimiento informado de sus familiares, se analizaron los resultados de hemocultivos tomados a niños neutropénicos que hicieron fiebre, los hemocultivos se tomaron directamente de muestras de sangre periférica y los retrocultivos de catéteres centrales o cámaras venosas implantables.

Para el estudio de los cultivos se utilizó el sistema BACT/ALERT 3D, la identificación por el sistema VITEK 2 COMPACT, tarjetas GN, AST 403 ANTIBIOGRAM; para levadura YST y fungiograma AST-YS08. La identificación fue realizada por el departamento de microbiología de la institución.

Sesgos

Se evitó el sesgo de observación y selección aplicando los criterios de selección de participantes. Para evitar posibles sesgos de entrevistador, de información y de memoria, el investigador principal mantuvo en todo momento los datos con una guía y registros aprobados en el protocolo de investigación. Dos investigadores analizaron de forma independiente cada registro por duplicado y las variables fueron registradas en la base de datos una vez verificada su concordancia.

Tamaño del estudio

La muestra fue probabilística. En una población de pediatría de 1 a 12 años de edad, en la ciudad de Guayaquil de 758290 niños, la incidencia mundial de cáncer de 17.14 por cada 100,000 niños [9], lo que significa 129 posibles casos. Usando EPI info™ (Stat Calc, Epi Info, CDC, Atlanta. Versión 7.2.6 [octubre,2023]); con una frecuencia esperada de cultivos positivos de hasta el 17.0% en niños, con un límite de confianza del 5% y un nivel de confianza del 99.99%, el tamaño muestral fue de 112 casos para el análisis.

Variables cuantitativas

Se utilizó estadística descriptiva. Los resultados se expresan como frecuencia y porcentaje. No se convirtieron variables en escala a categóricas.

Análisis estadístico

Las variables cualitativas fueron analizadas con frecuencia y porcentajes. Las proporciones se comparan con Chi cuadrado. Se presenta odds ratio para evaluar la asociación de variables, tomando en cuenta estudios estadísticos

previamente publicados [10-13]. El paquete estadístico utilizado fue IBM Corp. Released 2018. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 26.0. Armonk, NY: IBM Corp.

Resultados

Participantes

De un total de 831 cultivos, 146 cultivos positivos fueron analizados (17.6% [IC 95% 15.0-20.2%]). Se identificaron bacterias en 84 (57%) y hongos en los 62 restantes (43%).

Características de las infecciones bacterianas

Entre las bacterias se identificaron 47 gram negativas (56%): 13 *Klebsiella pneumoniae*, 4 *Acinetobacter baumannii*, 8 *Burkholderia cepacia*, 4 *Escherichia coli*, 4 *Pseudomona aeruginosa*, 2 *Ps. putida*, 2 *C. freundii*, 1 *salmonella*, 1 *P. vulgaris*, 1 *C. koseri*, 1 *C. indologentis*, 1 *Enterobacter aerogenus*, 1 *Serratia marcescens* y 1 *Stenotrophomona maltophilia*. 3 *A. iwoffi*. De ellas 4 fueron cepas productoras de carbapenemasas con predominio marcado de *Klebsiella pneumoniae*. y 6 con betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* (Tabla 1). En los 37 cultivos restantes se aislaron bacterias gram positivas (44%), 4 *E. Aureus*, y los 33 restantes estafilococos coagulasa negativos: 19 *hominis*, 5 *epidermidis*, 4 *haemolyticus*, 4 *saprophyticus*, 1 *viridans* (Tabla 2).

Infecciones fúngicas

Se aislaron 62 hongos, 61 correspondieron al género *Cándidas*: 42 *parapsilosis*, 7 *guilliermondii*, 9 *rugosas*, 2 *albicans*, 1 *ciferii* y 1 *Cryptococcus laurentis* (Tabla 3).

Discusión

De los 831 cultivos, de sangre tomados en el 2023, 146 estuvieron positivos (17,5%). Bacterias: 84 (57%) gram negativas 47(32%). Gram positivas 37 (25%), y hongos 62 (43%).

Esta incidencia se relaciona con tratamientos quimioterapéuticos más mielo ablativos que llevan a neutropenias de mayor intensidad y duración, aumento del tiempo de internación y por consiguiente incremento de las infecciones.

Entre los grampositivos existe un predominio de estafilococos coagulasa negativos, poco sensibles a la oxacilina y clindamicina, 100% sensibles a la vancomicina, linezolid y tigeciclina.

Teniendo como referencia estudios previos realizados en el ION SOLCA, la sensibilidad de las bacterias Gram positivas a la vancomicina, linezolid y tigeciclina se ha mantenido en 100% durante un período de más de 15 años. La sensibilidad a la clindamicina (55%) y a oxacilina (40%) ha ido

disminuyendo paulatinamente, al TMS ha mejorado (73%) (Tabla 4).

Los gramnegativos representaron el 56% del total de aislamientos bacterianos, semejante a la década del 80 [14, 15].

En cuanto a la sensibilidad de las bacterias Gram negativas comparando con los resultados del 2022, destaca una buena sensibilidad a la amikacina con un 70% (antes 78%), la tigeciclina 89% (antes 94%), ceftazidima avibactam 100%, estas dos como drogas de última línea. La sensibilidad a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación se mantiene: para el cefepime 57% (antes 51%). En cuanto a los carbapenémicos (imi y meropenem) 89% (antes 74%).

Tabla 1. Frecuencia de los tipos de bacterias gram negativas.

Bacterias	Frecuencia n=47	%	% Acumulado
<i>K. pneumo</i>	13	27.66%	27.66%
<i>B. Cepacia</i>	8	17.02%	44.68%
<i>P. Aeruginosa</i>	4	8.51%	53.19%
<i>A. Baumannii</i>	4	8.51%	61.70%
<i>E. Coli</i>	4	8.51%	70.21%
<i>A. Iwoffi</i>	3	6.38%	76.60%
<i>C. Freundii</i>	2	4.26%	80.85%
<i>Ps. Putida</i>	2	4.26%	85.11%
<i>E. Aerogenes</i>	1	2.13%	87.23%
<i>S. Maltophilia</i>	1	2.13%	89.36%
<i>Salmonella</i>	1	2.13%	91.49%
<i>S. Marcenses</i>	1	2.13%	93.62%
<i>P. Vulgaris</i>	1	2.13%	95.74%
<i>C. Koseri</i>	1	2.13%	97.87%
<i>C. Indologentis</i>	1	2.13%	100.00%

Sensibilidad: Amikacina 70%, CFP 57%, CFZ 70%, CIPRO 72%, IMI 89%, MERO 89%, PIP.TAZO 72%, TIGA 89%.

Tabla 2. Frecuencia de los tipos de bacterias gram positivas.

Bacterias	Frecuencia n=37	%	% Acumulado
<i>E. Hominis</i>	19	51.35%	51.35%
<i>E. Epidermidis</i>	5	13.51%	64.86%
<i>E. Aureus</i>	4	10.81%	75.68%
<i>E. Haemolyticus</i>	4	10.81%	86.49%
<i>E. Saprophyticus</i>	4	10.81%	97.30%
<i>E. Viridans</i>	1	2.70%	100.00%

Sensibilidad: VANCO 100%, LINEZOLID 100%, TIGACICLINA 100%, CLINDAMICINA 55%, TMS 73%, OXACILINA 40%.

Tabla 3. Frecuencia de los tipos de Hongos.

Cándida	Frecuencia n=61	%	% Acumulado
<i>Parapsilos</i>	42	68.85%	68.85%
<i>Rugosa</i>	9	14.75%	83.61%
<i>Guillerm</i>	7	11.48%	95.08%
<i>Albicans</i>	2	3.28%	98.36%
<i>Ciferii</i>	1	1.64%	100.00%

Sensibilidad: ANFOTERICINA 98%, CASPOFUNGINA 98%, FLUCONAZOL 100%, VORICONAZOL 100%.

Tabla 4. Sensibilidad de los antibióticos a bacterias gram positivas 2008-2023.

↓ Antibiótico / Sensibilidad →	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2018	2019	2021	2022	2023
Vancomicina	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Linezolid	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Ampicilina Sulbactam	58	65	18	64	50	28	-	-	-	-	-
Clindamicina	69	83	59	82	61	41	45	28	67	35	55
Eritromicina	59	78	39	82	61	48	45	-	-	22	-
Oxacilina	54	65	18	73	50	31	9	17	25	24	40
Trimetropim-Sulfa	42	83	63	82	89	62	100	61	83	80	73
Tigaciclina	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabla 5. Sensibilidad de los antibióticos a bacterias gram negativas 2007-2023.

↓ Antibiótico / Sensibilidad →	2007	2008	2009	2010	2011	2013	2014	2018	2019	2021	2022	2023
Amikacina	65	85	87	42	90	87	94	97	80	93	78	70
Cefezolina	70	75	75	90	84	70	71	67	78	60	60	70
Cefalexina	50	59	68	58	63	45	55	64	-	-	-	-
Ciprofloxacina	59	67	70	95	61	65	58	67	78	58	51	57
Imipenem	91	97	92	95	82	89	99	77	93	85	74	89
Meropenem	96	98	95	95	86	93	99	87	93	85	74	89
Tazobactam	74	95	87	100	81	85	80	164	88	73	55	72

Piperacilina tazobactam 72% (antes 55%), ciprofloxacina 72% (antes 65%); estas sensibilidades están en relación con la frecuencia de su uso. La ceftazidima mantiene una sensibilidad del 70% (Tabla 5). En el 2023 se aislaron 4 KPC (2022 /11), BLEE 6 (2022/16).

Se aislaron 61 candidas: 2 albicans, 42 parapsilosis, 7 guilliermondii, 9 rugosas, 1 ciferii, y además 1 criptococo laurentis, representando un gran incremento en las infecciones fúngicas en el grupo de niños con NF [16], (solo 5 en 2021) o mejoría en los métodos de detección, por lo que consideramos necesario mejorar la política de profilaxis antimicótica con fluconazol. No se aislaron *Aspergillus* spp [17, 18].

En cuanto a la sensibilidad de las infecciones por candidas fue 98% a la anfotericina, 98 % a la caspofungina, 100% al fluconazol y 100% al voriconazol.

A pesar del uso frecuente de antimicrobianos en el servicio, los gérmenes aislados mantienen una sensibilidad aceptable a los fármacos usados. El manejo ordenado de los antibióticos siguiendo un esquema empírico predeterminado, modificado de acuerdo a los aislamientos, foco infeccioso, gravedad del cuadro y características del huésped.

Algunos gérmenes en cultivos sucesivos pierden su sensibilidad y la existencia de multi resistencia en pacientes con hospitalizaciones previas frecuentes o derivados de otros hospitales.

El uso temprano de fluconazol como profilaxis o tratamiento, mientras no haya interferencia con la quimioterapia, aún sin detección del germen, tomando como parámetros la persistencia de la fiebre mayor a 5 días, la neutropenia

prolongada y los hallazgos en las imágenes, podría disminuir el aislamiento de levaduras. Transitoriamente podría reemplazarse el fluconazol con anfotericina a bajas dosis (0.3mg), vigilando su nefrotoxicidad, o con caspofungina en días alternos. Se observa la aparición de candidas resistentes a la anfotericina y a caspofungina.

En los pacientes con neutropenias profundas, del policultivo los cultivos faríngeos y los nasales fueron poco productivos, la mayor parte de las veces con flora normal. No se aislaron estafilococos meticilino resistentes, neumococos penicilino resistentes, ni *aspergillus*, por el contrario, con los cultivos perianales se identificaron bacterias Gram negativas multi resistentes, *Klebsiellas* BLEE y KPC, *Stenotrophomonas maltophilia*, gérmenes colonizantes que pudieron ser los responsables de la fiebre en la neutropenia febril prolongada de difícil manejo. No se aislaron enterococos resistentes y solo una *serratia*.

La sensibilidad de los hemocultivos fue del 17.5%, la mayoría bacterias Gram negativas, de las cuales las *Klebsiellas* fueron las más frecuentes. El esquema de tratamiento empírico inicial del año 2023 utilizó cefepime con o sin amikacina progresando según evolución a carbapenémicos, diferente del esquema del año 2022, que usó piperacilina tazobactam. Se observa en los resultados, la disminución de las KPC y BLEE. Teóricamente los antibióticos que con frecuencia suprimen la flora intestinal residente en el intestino, en especial a los anaerobios, permiten el sobre crecimiento del *C. difficile*, hongos y otras bacterias patógenas.

Persistió el aumento de candidas aun utilizando como profilaxis y/o tratamiento el fluconazol y en ocasiones caspofungina o anfotericina. El empleo de vancomicina se hizo en casos específicos y al inicio del manejo de sepsis grave con germen desconocido (Tabla 4).

Conclusiones

La susceptibilidad de piperacillin tazobactam disminuyó significativamente en *K. pneumoniae* y *E. coli*, coincidiendo con la escasez de cefepima en 2022, mientras que ceftazidima/avibactam mantuvo buena actividad contra KPC y BLEE. Se observó un aumento de *Candida auris* multidrogo-resistente en niños hospitalizados desde 2021, requiriendo mejorar la profilaxis antifúngica con fluconazol ante la resistencia a *Aspergillus*. Aunque la susceptibilidad antifúngica general fue alta, la resistencia antibiótica en gérmenes aislados aumentó, exigiendo ajustar el manejo empírico según patrones locales y características del paciente. Estancias prolongadas y uso previo de antibióticos se asocian a menor sensibilidad y mayor resistencia. La neutropenia febril fue causada principalmente por Gram-negativos, especialmente *Klebsiella*, y el protocolo antibiótico de 2023 mostró resistencia creciente en KPC y BLEE. La suspensión de fluconazol profiláctico y el inicio de anfotericina B incrementaron los aislamientos de *Candida*, mientras que el fluconazol empírico en sepsis con neutropenia grave tuvo éxito en casos específicos.

Referencias

- Maldonado E, Acuña M, Álvarez A, Avilés C, Maza V, Salgado C. Microorganismos aislados de hemocultivos en niños con cáncer y neutropenia febril de alto riesgo en cinco hospitales de Santiago, Chile, período 2012-2015. *Rev. chil. infectol.* 2018 Abr; 35(2):140-146. doi: [10.4067/s0716-10182018000200140](https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000200140).
- Rose W, Veeraghavan B, Pragasam AK, Verghese VP. Antimicrobial susceptibility profile of isolates from pediatric blood stream infections. *Indian Pediatr.* 2014 Sep;51(9):752-3. PMID: [25228617](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25228617/).
- Özdemir ZC, Koç A, Ayçiçek A. Microorganisms isolated from cultures and infection focus and antibiotic treatments in febrile neutropenic children from Şanlıurfa, Turkey. *Turk J Pediatr.* 2016;58(1):47-53. doi: [10.24953/turkjped.2016.01.007](https://doi.org/10.24953/turkjped.2016.01.007). PMID: 27922236.
- Alali M, David MZ, Danziger-Isakov LA, Elmuti L, Bhagat PH, Bartlett AH. Pediatric Febrile Neutropenia: Change in Etiology of Bacteremia, Empiric Choice of Therapy and Clinical Outcomes. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2020 Aug;42(6):e445-e451. doi: [10.1097/MPH.0000000000001814](https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001814). PMID: 32404688.
- Kebudi R, Kizilocak H. Febrile Neutropenia in Children with Cancer: Approach to Diagnosis and Treatment. *Curr Pediatr Rev.* 2018;14(3):204-209. doi: [10.2174/1573396314666180508121625](https://doi.org/10.2174/1573396314666180508121625). PMID: 29737253.
- Fawad U. Bacteriological Spectrum and Antibiotic Susceptibility on Blood Culture in Newly Diagnosed Pediatric Patients With Acute Lymphoblastic Leukemia During the Induction Phase. *Cureus.* 2022 May 30;14(5):e25470. doi: [10.7759/cureus.25470](https://doi.org/10.7759/cureus.25470). PMID: 35800825; PMCID: PMC9246452.
- Oliveira AL, de Souza M, Carvalho-Dias VM, Ruiz MA, Silla L, Tanaka PY, Simões BP, Trabasso P, Seber A, Lotfi CJ, Zanichelli MA, Araujo VR, Godoy C, Maiolino A, Urakawa P, Cunha CA, de Souza CA, Pasquini R, Nucci M. Epidemiology of bacteremia and factors associated with multi-drug-resistant gram-negative bacteremia in hematopoietic stem cell transplant recipients. *Bone Marrow Transplant.* 2007 Jun;39(12):775-81. doi: [10.1038/sj.bmt.1705677](https://doi.org/10.1038/sj.bmt.1705677). Epub 2007 Apr 16. PMID: 17438585.
- Freifeld AG, Bow EJ, Sepkowitz KA, Boeckh MJ, Ito JI, Mullen CA, Raad II, Rolston KV, Young JA, Wingard JR; Infectious Diseases Society of America. Clinical practice guideline for the use of antimicrobial agents in neutropenic patients with cancer: 2010 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2011 Feb 15;52(4):427-31. doi: [10.1093/cid/ciq147](https://doi.org/10.1093/cid/ciq147). Epub 2011 Jan 4. PMID: 21205990.
- Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024. *CA Cancer J Clin.* 2024 Jan-Feb;74(1):12-49. doi: [10.3322/caac.21820](https://doi.org/10.3322/caac.21820). Epub 2024 Jan 17. Erratum in: *CA Cancer J Clin.* 2024 Mar-Apr;74(2):203. doi: [10.3322/caac.21830](https://doi.org/10.3322/caac.21830). PMID: 38230766.
- Mora-Bravo F, Muñoz J. Impaired Reconversion of Bone Marrow in Nuclear Magnetic Resonance in Patients with Chronic Renal Disease. *Curr Med Imaging.* 2021;17(10):1256-1261. doi: [10.2174/1573405616999201118140832](https://doi.org/10.2174/1573405616999201118140832). PMID: 33213332.
- Torres PTM, Campoverde NR, Carcelen GLB, Mancheno JCS, Tipanta ACS, Perez-Grovas H, Abarca WPR. Blood pressure control with active ultrafiltration measures and without antihypertensives is essential for survival in hemodiafiltration and hemodialysis programs for patients with CKD: a prospective observational study. *BMC Nephrol.* 2025 Jan 17;26(1):30. doi: [10.1186/s12882-025-03948-0](https://doi.org/10.1186/s12882-025-03948-0). PMID: 39825259; PMCID: PMC11742504.
- Rivera-González SC, Pérez-Grovas H, Madero M, Saavedra N, López-Rodríguez J, Lerma C. Identification of impeding factors for dry weight achievement in end-stage renal disease after appropriate kidney graft function. *Artif Organs.* 2014

- Feb;38(2):113-20. doi: [10.1111/aor.12133](https://doi.org/10.1111/aor.12133). Epub 2013 Jul 25. PMID: 23889479.
13. Abril J, Sánchez J. Características de la Enfermedad Renal Crónica en el Ecuador en el años 2009 hasta el 2012 [Tesis de grado]. Universidad de Cuenca. 2012. URL: dspace/0f483
14. Garcia RA, Spitzer ED, Beaudry J, Beck C, Diblasi R, Gillean-Blabac M, Haugaard C, Heuschneider S, Kranz BP, McLean K, Morales KL, Owens S, Paciella ME, Torregrosa E. Multidisciplinary team review of best practices for collection and handling of blood cultures to determine effective interventions for increasing the yield of true-positive bacteremias, reducing contamination, and eliminating false-positive central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*. 2015 Nov;43(11):1222-37. doi: [10.1016/j.ajic.2015.06.030](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.06.030). Epub 2015 Aug 19. PMID: 26298636.
15. Gorfinkel L, Hansen CE, Teng W, Shabanova V, Prozora S, Rodwin R, Qadri U, Manghi T, Emerson B, Riera A. Clinical decision rule for obtaining peripheral blood cultures in febrile oncology patients. *Pediatr Blood Cancer*. 2022 May;69(5):e29519. doi: [10.1002/pbc.29519](https://doi.org/10.1002/pbc.29519). Epub 2021 Dec 22. PMID: 34939321.
16. Kobayashi S, Ito M, Sano H, Mochizuki K, Akaihata M, Waragai T, Hosoya M, Kikuta A. Clinical analysis of combination therapy for febrile neutropenic patients in childhood cancer. *Pediatr Int*. 2013 Feb;55(1):65-71. doi: [10.1111/ped.12025](https://doi.org/10.1111/ped.12025). PMID: 23240936.
17. Trecarichi EM, Tumbarello M. Antimicrobial-resistant Gram-negative bacteria in febrile neutropenic patients with cancer: current epidemiology and clinical impact. *Curr Opin Infect Dis*. 2014 Apr;27(2):200-10. doi: [10.1097/QCO.000000000000038](https://doi.org/10.1097/QCO.000000000000038). PMID: 24573013.
18. Nucci M. How I Treat Febrile Neutropenia. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2021 Mar 1;13(1):e2021025. doi: [10.4084/MJHID.2021.025](https://doi.org/10.4084/MJHID.2021.025). PMID: 33747406; PMCID: PMC7938921.
- Aníbal Bonilla Núñez:** Conceptualización, Investigación, Redacción – borrador original, Recursos, Software, Supervisión.
- Nelly Mariel Andrade Mejía:** Conceptualización, Investigación, Redacción – borrador original, Recursos, Software, Supervisión.
- Sara Daniela Pérez Londo:** Investigación, Redacción – borrador original, Recursos.
- Fabiola Aveiga Reinoso:** Investigación, Redacción – borrador original, Recursos.
- Luis Espín Custodio:** Metodología, Curación de datos, Análisis formal, Adquisición de fondos, Administración del proyecto, Validación, Visualización, Redacción – revisión y edición.
Todos los autores leyeron y arparon la versión final del manuscrito.

Financiamiento

Los autores financiaron los gastos de esta investigación.

Disponibilidad de datos y materiales

Los conjuntos de datos utilizados y analizados durante el presente estudio están disponibles del autor correspondiente previa solicitud razonable.

Declaraciones

Aprobación de comité de ética y consentimiento para participar

El estudio fue aprobado por el comité de bioética del Instituto Oncológico Nacional-Solca, Guayaquil, Ecuador.

Consentimiento de publicación

No fue requerido debido a que el presente estudio no publican imágenes, radiografías y estudios específicos de pacientes.

Conflictos de interés

La investigación no tiene intereses financieros ni conflictos de intereses.

Información de los autores

Aníbal Bonilla Núñez, Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Guayaquil, (Guayaquil 2008). Especialista en Pediatría por la Universidad de Guayaquil (Guayaquil 2009). Médico tratante del Servicio de Oncología Pediátrica, Solca-Guayaquil.

Correo: anibalbon@yahoo

ORCID <https://orcid.org/0009-0008-2002-4188>

Nelly Mariel Andrade Mejía, Tecnóloga médica en Laboratorio Clínico por la Universidad de Guayaquil, (Guayaquil 2009). Licenciada en Laboratorio Clínico por la Universidad de Guayaquil (Guayaquil, 2012). Master Universitario en Microbiología Aplicada por la Universitat Autònoma de Barcelona (España, 2018). Actualmente es miembro del staf del servicio de Microbiología del ION Solca Guayaquil.

[linkedin.com/in/mariel-andrade-mejia-b654a5151](https://www.linkedin.com/in/mariel-andrade-mejia-b654a5151)

ORCID <https://orcid.org/0009-0000-3239-7979>

Sara Daniela Pérez Londo, Médico por la Universidad de Guayaquil (Guayaquil 2018). Médico residente Hospital Alcívar.

Correo: nany12-89@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0009-5103-9451>

Abreviaturas

BLEE: Beta lactamasa espectro extendido.

ION-Solca: Instituto oncológico nacional-Sociedad de lucha contra el cáncer.

KPC: Klebsiella pneumoniae carbapenemasa.

Información suplementaria

No se declara materiales suplementarios.

Agradecimientos

Agradecemos al personal y pacientes del ION Solca, de Guayaquil, lugar en donde se realizó el estudio.

Contribuciones de los autores

Juanita Fabiola Aveiga Reinoso, Doctora en medicina y Cirugía por la Universidad de Guayaquil, (Guayaquil 2002). Especialista en Patología Clínica por la Universidad de Guayaquil (Guayaquil, 2010). Patóloga Clínica del Servicio de Microbiología, SOLCA Guayaquil.

Correo: faveiga@solca.med.ec

ORCID <https://orcid.org/0009-0004-3669-6676>

Luis Enrique Espín Custodio, Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Guayaquil, (Ecuador, 2002). Especialista en Pediatría por la Universidad de Guayaquil (Ecuador, 2011). Jefe de Servicio de Oncología Pediátrica, Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo", Solca-Guayaquil

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0880-2377>

Nota del Editor

La Revista Actas Médicas (Ecuador) permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.

Recibido: Enero 8, 2025.

Aceptado: Abril 11, 2025.

Publicado: Abril 11, 2025.

Editor: Dra. Mayra Ordoñez Martínez.

Como citar:

Bonilla A, Andrade N, Pérez D, Aveiga F, Espín L. Hemocultivos en oncología pediátrica, epidemiología 2023 del Instituto Oncológico Nacional - Solca Guayaquil. Actas Médicas (Ecuador) 2025;35(1):42-48.

© **Copyright 2025**, Aníbal Bonilla Núñez, Nelly Mariel Andrade Mejía, Daniela Pérez, Fabiola Aveiga Reinoso, Luis Espín Custodio. This article is distributed under the terms of the [Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which permits non-commercial use and redistribution provided the source and the original author is cited.

Correspondencia: Aníbal Bonilla Nuñez. Correo: anibalbon@yahoo

Dirección: Av. Pedro J. Menéndez Gilbert y Atahualpa Chávez (junto a la ciudadela Atarazana). Apt. Postal 090505

Instituto Oncológico Nacional "Dr. Juan Tanca Marengo"-SOLCA. Guayaquil - Ecuador.

Teléfono: [593] 04 371 8300 Ext 2218.