

# Frecuencia de Aislamientos Microbiológicos en Hemocultivos Recolectados en un Hospital de Alta Complejidad durante 2011 - 2012

Frequency of Microbiological Isolates in Blood Cultures Collected in a High Complexity Hospital during 2011 - 2012

Angelo Baeza<sup>1</sup> & Cristian Sandoval<sup>2,3</sup>

---

**BAEZA, A. & SANDOVAL, C.** Frecuencia de aislamientos microbiológicos en hemocultivos recolectados en un hospital de alta complejidad durante 2011 - 2012. *J. health med. sci.*, 5(2):119-123, 2019.

**RESUMEN:** Los hemocultivos son el método de elección para confirmar bacteriemias y fungemias. En este sentido, las infecciones del torrente sanguíneo han sido asociadas a una elevada morbimortalidad. Por ello, la identificación del microorganismo y su susceptibilidad comprenden una herramienta necesaria para dirigir el tratamiento, además de disminuir las tasas de resistencia antimicrobiana. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar los principales microorganismos y patrones de resistencia en hemocultivos recolectados durante los años 2011 - 2012 en el hospital Doctor Hernán Henríquez Aravena, Temuco, Chile. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, donde se analizaron las bases de datos del Laboratorio Clínico de dicho recinto hospitalario. Se consideró el aislamiento de uno o más microorganismos a partir de una botella de hemocultivo, excluyendo del análisis aquellas cepas repetidas en un mismo paciente y la presencia de francos contaminantes. Se encontró que, de 16021 hemocultivos analizados, un 13,1% resultó positivo. Los microorganismos más frecuentes fueron: *Staphylococcus coagulasa* negativo (30,5 %), *Staphylococcus aureus* (15,3 %) y *Escherichia coli* (13,7 %). De las enterobacterias aisladas, el 75,4 % no son productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido, mientras que, el 56,6 % de las especies de *Staphylococcus* son meticilino resistente. Finalmente, podemos concluir que la mayoría de las bacteriemias encontradas en pacientes del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco se deben a bacterias Gram positivas y Gram negativas, siendo los patógenos más importantes: *Staphylococcus coagulasa* negativo, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*.

**PALABRAS CLAVE:** bacterias, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, sangre.

---

## INTRODUCCIÓN

El aislamiento de microorganismos en la sangre de un paciente está frecuentemente relacionada a un cuadro clínico de gravedad. El hemocultivo es un examen microbiológico que realiza la detección en el laboratorio, tanto de bacteriemias y fungemias, permitiendo adecuar la terapia antimicrobiana de acuerdo al microorganismo aislado según la sensibilidad *in vitro* que éste presente, puesto que la terapia se inicia generalmente de forma empírica (HHHA, 2011). Los hemocultivos son el método de elección para infecciones sanguíneas indistintamente de la etiología (Yamane, 1998).

Alrededor de 200.000 episodios de bacteriemia ocurren en los Estados Unidos cada año, con una incidencia aproximada de 1/100 ingresos hospitalarios (Coburn *et al.*, 2013). Así mismo, las infecciones del torrente sanguíneo se han asociado a una alta mortalidad que oscila entre un 14 % y 37 % (Coburn *et al.*). Se ha señalado en estudios anteriores, que los microorganismos más aislados son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa* negativo, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. y *Pseudomonas aeruginosa* (Beltrán *et al.*, 2002; Quereshi & Aziz, 2011). Mientras que, otros señalan que los más aisla-

<sup>1</sup> Carrera de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

<sup>2</sup> Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

<sup>3</sup> Departamento de Ciencias Preclínicas, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

dos en orden de importancia son *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Klebsiella pneumoniae*, entre otras (Pien *et al.*, 2010). Pese a las diferencias, existe pleno consenso en que *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* son las bacterias más aisladas (Carvajal *et al.*, 2010).

Las bacteremias producidas por enterobacterias productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE) presentan una elevada mortalidad, siendo la *Escherichia coli* la cepa productora de BLEE más frecuente en la población (González-Gasca *et al.*, 2013). Por otro lado, las cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (SARM) se han diseminado por todo el mundo desde su aparición y, aunque se mantuvieron como un problema asociado al ambiente hospitalario, en los años 90 aparecieron los primeros casos en pacientes sin antecedentes de hospitalización. La frecuencia de cepas de SARM es elevada y oscila entre un 50 a 85 % (Miranda, 2011). Algunos autores han estudiado la prevalencia de las especies de *Enterococcus* spp. aisladas en hospitales del norte de Chile, sin embargo, aún no se han reportado estudios en hospitales del sur del país (Silva *et al.*, 2006). Por lo mismo, la identificación del microorganismo y su susceptibilidad comprenden una herramienta necesaria para dirigir el tratamiento, sobre todo por el constante incremento de los niveles de resistencia antimicrobiana.

Por lo antes expuesto, se ha tornado necesario determinar los principales microorganismos y patrones de resistencia aislados en hemocultivos recolectados del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, durante los años 2011 - 2012.

## MATERIAL Y MÉTODO

**Hemocultivos y cepas de estudio.** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo, en donde se revisaron los resultados de 16021 hemocultivos recibidos y procesados en el Laboratorio Clínico del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco, Chile, durante enero del 2011 y diciembre del 2012. Se utilizaron muestras provenientes de sangre periférica, así como de catéter venoso central. Se consideró el aislamiento de uno o más microorganismos a partir de una botella de hemocultivo, excluyendo del análisis aquellas cepas repetidas en un mismo paciente y la presencia de francos contaminantes. Cada uno de los hemocultivos fue procesado por el método automati-

zado (BacT/Alert3D, BioMérieux, Francia). Se les realizó la tinción de Gram a todos los hemocultivos positivos por el método automatizado, siembra en Agar PAS y Agar MacConkey; y finalmente identificación y sensibilidad antimicrobiana por el sistema Vitek.

**Método automatizado; Sistema BacT/Alert3D.** El BacT/Alert es un sistema comercial no invasor de agitación y monitorización continua de cada frasco. Detecta el aumento y/o nivel total de CO<sub>2</sub> producido por el crecimiento microbiano utilizando un sensor colorimétrico interno pegado en el fondo de los frascos. A medida que cambia el color del sensor, la cantidad de luz reflejada se incrementa y es cuantificada como un aumento del voltaje. Las señales se analizan en un ordenador por medio de un algoritmo que utiliza tres criterios como evidencia de crecimiento. La lectura se realiza cada 10 minutos (SEIMC, 2003).

Una vez que el sistema automatizado para hemocultivos (Bact/Alert 3D) detectó positividad de un frasco, se realizó la siembra en Agar PAS y Agar MacConkey esperando desarrollo de colonias hasta 48 horas. Posteriormente, se efectuó la tinción de Gram a partir de la botella de hemocultivo, según protocolo, para observar el comportamiento de las bacterias aisladas (HHHA).

Cuando se produjo crecimiento bacteriano en los cultivos, se utilizó el Software Vitek, versión 9.01 (VTK- R 9.01) (Laboratorio BioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) para la identificación y sensibilidad antimicrobiana. Para identificación, se colocaron 3 mL de suero fisiológico 0,9 % en un tubo de plástico primario, en el cual se dispensaron las colonias aisladas del medio de cultivo más específico. Luego de mezclar la solución se midió la turbidez del inóculo, que no debe ser superior a 0,5 - 0,63 McF para bacterias y 1,8 - 2,2 McF para levaduras. Se seleccionó una tarjeta para identificación de Gram positivo, negativo o levadura, según correspondía y junto al tubo de plástico primario se introdujo al sistema Vitek para ser analizada. Para la sensibilidad, se tomó una alícuota del tubo de plástico primario utilizado para la identificación, y se dispuso en 3 mL de suero fisiológico 0,9 %. Luego de mezclar la solución, se introdujo en el sistema Vitek para su análisis junto a la tarjeta de sensibilidad correspondiente.

**Análisis estadístico.** La información recolectada se tabuló y graficó en Microsoft Excel 2010®. El análisis estadístico de los datos recolectados se obtuvo mediante Epi Info®.

## RESULTADOS

De un total de 16021 botellas recepcionadas y analizadas en el Laboratorio Clínico del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco, se encontró positividad en 2098 (13,1 %) a través del método automatizado. Se analizaron 1397 (66,6 %) hemocultivos positivos según criterios de exclusión.

En la Figura 1, se presentan los principales microorganismos aislados en hemocultivos provenientes del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, durante los años 2011 - 2012. Los microorganismos más frecuentes fueron: *Staphylococcus coagulasa negativo* (30,5 %), *Staphylococcus aureus* (15,3 %) y *Escherichia coli* (13,7 %).

Los patrones de resistencia para Enterobacterias aisladas en hemocultivos, indicaron que, de los 378 hemocultivos positivos para Enterobacterias, el 75,4 % de los microorganismos resultó no ser productor BLEE. Mientras que, de los 640 hemocultivos positivos para *Staphylococcus spp.*, el 56,6 % de las especies resultó ser meticilino - resistentes. Finalmente, de los 34 hemocultivos positivos para *Enterococcus spp.*, el 20,6 % de las especies resultó ser vancomicina - resistentes (ERV).

## DISCUSIÓN

Las cocáceas Gram positivas constituyen una de las principales fuentes de bacteremias en el ser humano, siendo las más importantes las pertenecien-

tes al género *Staphylococcus* (Beltrán *et al.*, 2002; Carvajal *et al.*, 2010). Diversos autores señalan que independiente del origen nosocomial o extrahospitalario, las cepas bacterianas más aisladas en hemocultivos son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Escherichia coli*, lo que concuerda con los resultados encontrados por nosotros (Beltrán *et al.*, 2002; Pien *et al.*, 2010). Por otro lado, hay que señalar que se encontraron diferencias con los hallazgos descritos por otros autores, probablemente debido a las diferencias geográficas existentes entre ambos estudios (Mehdinejad *et al.*, 2009; Sánchez *et al.*, 2010).

Dentro de las enterobacterias productoras de BLEE, se encontró predominio de las cepas de *Escherichia coli* (González-Gasca *et al.*, 2013). Este hallazgo, sumado a la frecuencia de aislamiento de *Escherichia coli* en hemocultivos, indica la importancia de un tratamiento antimicrobiano empírico adecuado porque, de lo contrario; podríamos contribuir al desarrollo de cepas BLEE, las que aún se presentan en baja producción. Si bien los antimicrobianos son indispensables para la medicina, humana y veterinaria, se considera también que son responsables del surgimiento de la resistencia en todo tipo de microorganismos (Miranda, 2011).

Aunque el 56,6% de los hemocultivos positivos para *Staphylococcus spp.* resultó ser meticilino - resistentes, la gran mayoría de dichas cepas pertenecen a *Staphylococcus coagulasa negativo* y no a *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina

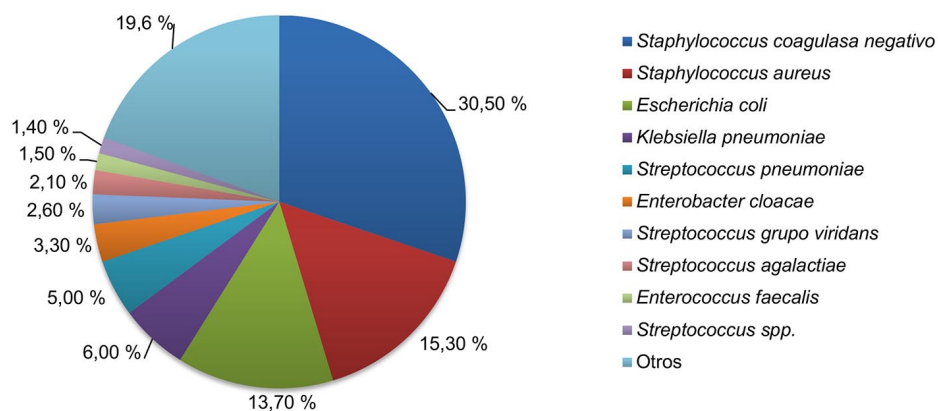


Fig. 1. Principales microorganismos aislados en hemocultivos provenientes del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, durante los años 2011 - 2012.

(SARM) como señalan otros autores (Miranda, 2011). Dichas discrepancias podrían deberse a los diferentes tipos de muestras utilizadas en cada artículo para el estudio bacteriológico y al tipo de estudio realizado.

En un estudio cuyo propósito fue conocer la prevalencia de las especies de *Enterococcus* spp. aisladas en hospitales del norte de Chile, se encontró una elevada prevalencia de *Enterococcus faecalis*, lo que se relaciona con la frecuencia de los aislamientos de *Enterococcus* spp. encontrados en esta investigación (Silva *et al.*, 2006). Por otro lado, se observó ausencia o muy escasa resistencia a vancomicina, discrepando con nuestros resultados lo cual podría ser producto de los distintos tipos de muestras utilizadas en ambos estudios y a las diferencias temporales en el cual se realizaron ambas investigaciones (Silva *et al.*, 2006). Sin embargo, el año 2001 el Instituto de Salud Pública recibió *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* con resistencia a vancomicina desde diversos hospitales del país, aumentando en el año 2001 el porcentaje de cepas ERV con respecto al año 2000, lo que confirma el aumento de ERV a lo largo de los años (Varas *et al.*, 2014).

Basados en los resultados encontrados en esta investigación, se concluye que la mayoría de las bacteremias encontradas en pacientes del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco se deben a bacterias Gram positivas y Gram negativas, siendo los patógenos más importantes: *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. En la actualidad, si bien existen investigaciones en el país que estudian los patrones de resistencia antimicrobianos de BLEE, SARM y ERV en diversos tipos de muestras, sigue habiendo un escaso número de artículos que indaguen los patrones de resistencia antimicrobianos en hemocultivos, haciéndose imperiosa la necesidad de ahondar y explorar esta línea de investigación.

## AGRADECIMIENTOS

Al ex director de la Unidad de Laboratorio Clínico del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena, Dr. Juan Carlos Araya Oróstica y a la ex supervisora de dicho recinto asistencial, T. M. María Inés Henríquez Berckhoff, por facilitarnos el acceso a las bases de datos del centro hospitalario.

**BAEZA, A. & SANDOVAL, C.** Frequency of microbiological isolates in blood cultures collected in a high complexity hospital during 2011 - 2012. *J. health med. sci.*, 5(2):119-123, 2019.

**ABSTRACT:** Blood cultures are the gold standard method to confirm bacteremia and fungemia. In this sense, infections of the bloodstream have been high morbidity and mortality. Therefore, the identification of the microorganism and its susceptibility comprise a necessary tool to direct the treatment, in addition to decreasing the rates of antimicrobial resistance. Therefore, the objective of this study was to determine the main microorganisms and resistance patterns in blood cultures collected during the years 2011-2012 at the Doctor Hernán Henríquez Aravena Hospital. A retrospective descriptive study was carried out, where the databases of the Clinical Laboratory of that hospital enclosure was analyzed. The isolation of one or more microorganisms from a blood culture bottle is shown, excluding the analysis of repeated strains in the same patient and the presence of contaminants. It was found that, of the 16,021 blood cultures analyzed, 13.1% were positive. The most frequent microorganisms were: *Staphylococcus coagulase negative* (30.5%), *Staphylococcus aureus* (15.3%) and *Escherichia coli* (13.7%). Of the enterobacteria isolated, 75.4% are not producers of Extended-Spectrum b-Lactamases, while 56.6% of *Staphylococcus* species are methicillin resistant. Finally, we find that the most of the bacteremias at the Dr. Hernán Henríquez Aravena Hospital of Temuco is due to the presence of Gram-positive and Gram-negative bacteria, being the most important pathogens: *Staphylococcus coagulase negative*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*.

**KEY WORDS:** bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, blood.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán, M.; Rodríguez, E.; Sorvik, D.; Gil, R.; Guerrero, J.; Bertolini, P. & Caltabiano, M. Estudio clínico y epidemiológico de pacientes adultos con hemocultivo positivo. *Medicina (Buenos Aires)*, 62:13-9, 2002.
- Carvajal, G.; Estrada, C. F.; Cordero, J.; Valverde, D.; Badilla, G.; Barrantes, E. & Briceño, L. F. Análisis de hemocultivos obtenidos de pacientes del Hospital San Juan de Dios en el periodo de mayo a octubre de 2009. *Rev. Med. Univer. Costa Rica*, 4(2):84-94, 2010.
- Coburn, B.; Morris, A. M.; Tomlinson, G. & Detsky, A. S. Does This Adult Patient With Suspected Bacteremia Require Blood Cultures?. *JAMA*, 308(5):502-11, 2013.
- González-Gasca, F. J.; Castón-Osorio, J. J.; Porras-Leal, L.; Ros-Izquierdo, J.; Portillo, J.; Martínez, J.; Romero, M. D.; dela Rocha-Vedia, I.; Clemente-Tomé, I.; Monroy, C. & Gijón, J. A. *Epidemiología, características clínicas y factores pronósticos de los episodios de bacteriemia causados por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido*. Hospital General Universitario de Ciudad Real, 2013. Disponible en: <http://apuntes.hgucr.es>.

- Hospital Hernán Henríquez Aravena (HHHA). *Manual de Laboratorio dirigido a servicios clínicos y toma de muestra del Hospital Dr. Hernán Henríquez Aravena de Temuco*. Hospital Hernán Henríquez Aravena, 2011. Disponible en: [http://www.enfermeriaaps.com/portal/?wpfb\\_dl=4293](http://www.enfermeriaaps.com/portal/?wpfb_dl=4293).
- Mehdinejad, M.; Khosravi, A. D. & Morvaridi, A. Study of Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of bacteria isolated from blood cultures. *J. Biol. Sci.*, 9(3):249-53, 2009.
- Miranda, M. G. Resistencia antimicrobiana del *Staphylococcus aureus* en México. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.*, 68(4):262-70, 2011.
- Pien, B. C.; Sundaram, P.; Raoof, N.; Costa, S. F.; Mirrett, S.; Woods, C. W.; Reller, L. B. & Weinstein, M. P. The clinical and prognostic importance of positive blood cultures in adults. *Am. J. Med.*, 123(9):819-28, 2010.
- Quereshi, M. & Aziz, F. Prevalence of Microbial Isolates in Blood Cultures and their Antimicrobial Susceptibility Profiles. *Biomedica*, 27(2):136-39, 2011.
- Sánchez, R. A.; Becerra, G.; Grajales, L. & Canseco, L. M. Frecuencia de microorganismos aislados de hemocultivos en un hospital de tercer nivel en el estado de Chiapas. *Enf. Inf. Microbiol.*, 30(2):53-8, 2010.
- Silva, J.; Asserella, L.; Bolados, N.; Herrera, N. & Leyton, J. Resistencia a antimicrobianos en cepas de *Enterococcus* sp aisladas en hospitales del norte de Chile. *Rev. Chil. Infect.*, 23(3):226-31, 2006.
- Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). *Procedimientos en Microbiología Clínica, Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 2003. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia1a.pdf>.
- Varas, J.; Demetrio, A. M. & Osorio, W. Vigilancia, prevención y control de infecciones intrahospitalarias por enterococcus resistentes a vancomicina. *Rev. Obstet. Ginecol.*, 3(2):133-6, 2008.
- Yamane, N. Blood culture: gold standard for definitive diagnosis of bacterial and fungal infections from the laboratory aspect. *Rinsho Byori*, 46(9):887-92, 1998.

Dirección para Correspondencia:  
Cristian Sandoval  
Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgico (CEMyQ)  
Facultad de Medicina  
Universidad de La Frontera  
Avenida Francisco Salazar 01145  
Casilla 54-D  
Temuco  
CHILE

Email: [cristian.sandoval@ufrontera.cl](mailto:cristian.sandoval@ufrontera.cl)

Recibido : 09-01-2019  
Aceptado: 07-03-2019