

ARTÍCULO ORIGINAL**Bacterias potencialmente patógenas multirresistentes en estetoscopios utilizados por médicos, enfermeros y obstetras en el Hospital Jorge Reátegui Delgado, Piura.****Detection of potentially pathogenic multidrug-resistant bacteria in stethoscopes used by physicians, nurses, and obstetricians at the Jorge Reátegui Delgado Hospital. Piura.**Jonathan Aranda¹ **RESUMEN**

El estudio tuvo como propósito detectar bacterias multirresistentes en estetoscopios del Hospital Jorge Reátegui Delgado, Piura. Entre diciembre de 2022 y marzo de 2023 se realizó un estudio transversal con 229 estetoscopios muestreados en seis áreas hospitalarias. Las muestras se cultivaron en agar MacConkey y agar sangre, y la identificación bacteriana se efectuó mediante el sistema MicroScan Walkaway 96 Plus. Se aislaron 27 bacterias, siendo *Pseudomonas stutzeri* la más frecuente (55.6%, 15/27). La mayor contaminación se registró en la Sala de Operaciones (33.3%). En cuanto a los perfiles de resistencia, el 55.6% de las cepas fueron sensibles, el 7.4% resistentes y el 37.0% presentaron sensibilidad variable. Estos hallazgos confirman que los estetoscopios constituyen reservorios de bacterias multirresistentes, lo que refleja prácticas de desinfección inadecuadas, especialmente en áreas críticas. Se recomienda establecer protocolos estrictos de desinfección, implementar un monitoreo microbiológico periódico y fortalecer la capacitación continua del personal para reducir el riesgo de infecciones nosocomiales.

Palabras clave: estetoscopios, multirresistencia, infección nosocomial, bioseguridad.

ABSTRACT

The purpose of the study was to detect multidrug-resistant bacteria on stethoscopes at Jorge Reátegui Delgado Hospital in Piura. Between December 2022 and March 2023, a cross-sectional study was conducted with 229 stethoscopes sampled in six hospital areas. The samples were cultured on MacConkey agar and blood agar, and bacterial identification was performed using the MicroScan Walkaway 96 Plus system. Twenty-seven bacteria were isolated, with *Pseudomonas stutzeri* being the most frequent (55.6%, 15/27). The highest contamination was recorded in the operating room (33.3%). In terms of resistance profiles, 55.6% of the strains were sensitive, 7.4% were resistant, and 37.0% showed variable sensitivity. These findings confirm that stethoscopes are reservoirs of multidrug-resistant bacteria, reflecting inadequate disinfection practices, especially in critical areas. It is recommended that strict disinfection protocols be established, periodic microbiological monitoring be implemented, and ongoing staff training be strengthened to reduce the risk of nosocomial infections.

Keywords: stethoscopes, multidrug-resistance, cross infection, infection control.

¹ Universidad Nacional de Piura, Perú, Email: jhonar.93@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El estetoscopio, creado por el médico francés René Laënnec (1781-1826), es un aparato de amplificación de sonidos corporales que facilita la exploración de órganos como el corazón, los pulmones y el abdomen. A pesar de seguir siendo esencial en el diagnóstico clínico, en las últimas décadas se ha reconocido como un posible fómite de infecciones vinculadas a la asistencia sanitaria. Las investigaciones internacionales demuestran que los estetoscopios son frecuentemente contaminados por bacterias patógenas, incluyendo cepas con resistencia antimicrobiana multidrogo (MDR). Estudios confirman que elementos como el diafragma, la campana y las olivas albergan patógenos críticos como *Staphylococcus aureus* (incluyendo MRSA) y enterobacterias, transformando estos instrumentos en potenciales vectores de transmisión de infecciones asociadas a la atención en salud (Longtin et al., 2014). Esto resulta alarmante debido a su uso continuo en pruebas físicas, en las que, además de ser un instrumento de diagnóstico económico y no invasivo, representa la relación entre médico y paciente (OMS, 2020). A pesar de que se han establecido protocolos para la limpieza de las manos, el papel del estetoscopio en la diseminación de microorganismos continúa siendo infravalorado (Brady et al., 2009; Uneke et al., 2010)

Estudios a nivel internacional, nacional han reportado consistentemente esta problemática. Trabajos realizados en otros contextos, como Francia (Bernard et al., 1999), identificaron en estetoscopios bacterias como *Staphylococcus aureus* y bacilos gramnegativos como *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*. De manera similar, en Estados Unidos (Smith et al., 1996), se detectaron *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp. y bacilos gramnegativos como *Klebsiella pneumoniae* en unidades de cuidado intensivo.

A nivel nacional, en Perú, investigaciones realizadas en Lima (Oliva-Menacho et al., 2017) lograron aislar bacterias patógenas multidrogorresistentes en estos dispositivos. Asimismo, un estudio en Puno (Charca Chua, 2019) identificó específicamente la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en los estetoscopios del personal de salud, confirmando que esta problemática también está presente y documentada en el contexto peruano.

Esta investigación tiene como objetivo detectar bacterias potencialmente patógenas multirresistentes en estetoscopios utilizados por médicos, enfermeros y obstetras en el Hospital Jorge Reátegui Delgado de Piura.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño

Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo para evaluar bacterias potencialmente patógenas multirresistentes en estetoscopios utilizados por personal de salud en el Hospital Jorge Reátegui Delgado. El estudio contó con la aprobación del comité de ética institucional y se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes. El diseño incluyó muestreo sistemático en seis áreas hospitalarias (Cirugía, Consultorios Externos, Neonatología, Pediatría, Sala de Operaciones y UVI), con análisis microbiológico estandarizado y evaluación automatizada de resistencia antimicrobiana.

Población de estudio y muestra

La población comprendió 561 profesionales (226 médicos, 289 enfermeras, 46 obstetras). Mediante muestreo proporcional, se seleccionaron 229 participantes (92 médicos, 118 enfermeras, 19 obstetras). Los estetoscopios muestreados (n=229) pertenecían a personal clínico activo, enfocándose en superficies de contacto directo (diafragma y olivas).

Procedimiento

El protocolo del estudio fue revisado y aprobado por el comité de ética de la Universidad Nacional de Piura N°006-FCC-UNP-2022 posteriormente entregado al Hospital Jorge Reátegui Delgado. Se solicitó el consentimiento informado por escrito a cada participante, explicando los objetivos y procedimientos del estudio, y garantizando la confidencialidad de sus datos bajo los principios de la Declaración de Helsinki. El estudio fue clasificado como de riesgo mínimo.

Muestreo

Se hisopó un área de 1 cm² del diafragma y olivas con hisopos estériles humedecidos en caldo infusión cerebro corazón (BHI, Brain Heart Infusion) (Smith et al., 1996; Uneke et al., 2010). Las muestras se transportaron a 4°C al laboratorio dentro de las 2 horas posteriores a la recolección para preservar la viabilidad bacteriana (Clinical and Laboratory Standards Institute (Lewis et al., 2024)

Procesamiento microbiológico

Las muestras se sembraron en agar MacConkey y agar sangre al 5%, y se incubaron a 37°C por 24-48 horas en atmósfera aeróbica (Brady et al., 2009). La identificación bacteriana se realizó mediante tinción de Gram, pruebas bioquímicas convencionales (oxidasa, catalasa) y se confirmó con el sistema automatizado MicroScan Walkaway 96 Plus (Beckman Coulter) (Lewis et al., 2024).

Análisis de resistencia

Se utilizaron paneles MicroScan® Combo 66 para determinar los perfiles de sensibilidad a los antimicrobianos (CLSI, 2015).(Lewis et al., 2024). La interpretación de la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) se realizó de forma automatizada y se clasificó según los puntos de corte establecidos por el Clinical and Laboratory Standards Institute (Lewis et al., 2024).

RESULTADOS

En el estudio se identificaron 27 aislamientos de bacterias multirresistentes en estetoscopios clínicos. El microorganismo más frecuente fue *Pseudomonas stutzeri* (55.6%, 15/27), seguido por *Burkholderia cepacia complex* (11.1%, 3/27), *Burkholderia gladioli* (7.4%, 2/27), *Shewanella putrefaciens* (7.4%, 2/27) y *Vibrio fluvialis/furnissii* (7.4%, 2/27). Otras bacterias de relevancia clínica, aunque menos frecuentes, incluyeron *Pseudomonas aeruginosa* (3.7%, 1/27), *Acinetobacter baumannii complex* (3.7%, 1/27) y *Acinetobacter lwoffii* (3.7%, 1/27).

Tabla 1

Bacterias potencialmente multirresistentes encontradas en estetoscopios clínicos.

Bacterias potencialmente multirresistentes	patógenas	n°	%
<i>Pseudomonas stutzeri</i>		15	55.6%
<i>Burkholderia cepacia complex</i>		03	11.1%
<i>Burkholderia gladioli</i>		02	7.4%
<i>Vibrio fluviales/furnissi</i>		02	7.4%
<i>Shewanella putrefaciens</i>		02	7.4%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		01	3.7%
<i>Acinetobacter baumannii complex</i>		01	3.7%
<i>Acinetobacter lwoffii</i>		01	3.7%
TOTAL		27	100%

Nota: Los porcentajes fueron 27 aislamientos totales. P. stutzeri representa 55.6% (15/27)

La Sala de Operaciones presentó la mayor contaminación (33.3%, 9/27), seguida de Pediatría (25.9%, 7/27) y Consultorios Externos (22.2%, 6/27). Áreas como Neonatología y Cirugía registraron 2 aislamientos cada una (7.4%), mientras que la Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI) tuvo solo un caso (3.8%).

Tabla 2

Bacterias potencialmente multirresistentes encontradas en estetoscopios clínicos, según área.

Bacterias potencialmente patógenas multirresistentes	A	B	C	D	E	F	TOTAL
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	0	0	0	0	0	1
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	1	3	0	3	7	1	15
<i>Burkholderia cepacia complex</i>	0	1	2	0	0	0	3
<i>Vibrio fluviales/furnissi</i>	0	2	0	0	0	0	2
<i>Burkholderia gladioli</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Shewanella putrefaciens</i>	0	0	0	2	0	0	2
<i>Acinetobacter baumannii complex</i>	0	0	0	1	0	0	1

<i>Acinetobacter lwoffii</i>	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	2	6	2	7	9	1	27

Áreas	%
A	7.4%
B	22.2%
C	7.4%
D	25.9%
E	33.3%
F	3.8%
Total	100%

Nota: Las áreas hospitalarias se codificaron como: A = Cirugía; B = Consultorios Externos; C = Neonatología; D = Pediatría; E = Sala de Operaciones; F = Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI).

Finalmente, se registraron tres microorganismos con características variadas de sensibilidad: Cada uno de los microorganismos, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter lwoffii* y *Vibrio fluvialis/furnissii*, fueron aislados. La Sala de Operaciones volvió a ser la zona que mostraba la mayor cantidad de bacterias que podrían ser patógenas, según esta categorización.

Se identificaron 27 aislamientos de bacterias multirresistentes. El 55.6% (15/27) correspondió a cepas sensibles, predominantemente *Pseudomonas stutzeri*. El 7.4% (2/27) mostró resistencia completa, incluyendo *Acinetobacter baumannii complex* y *Burkholderia gladioli*. El 37.0% (10/27) presentó patrones de sensibilidad variable, distribuidos entre *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter lwoffii* y *Vibrio fluvialis/furnissii*.

Tabla 3

Resumen de bacterias potencialmente clasificadas en sensibles, resistentes e intermedio encontradas en estetoscopios clínicos.

Categoría	Bacterias potencialmente patógenas	n°	%
Sensibles	<i>Pseudomonas stutzeri</i>	15	57.6%
	<i>Burkholderia gladioli</i>	02	7.4%
	<i>Shewanella putrefaciens</i>	02	7.4%
	Subtotal Sensibles	19	70.4%
Resistentes	<i>Acinetobacter baumannii complex</i>	1	3.7%
	<i>Burkholderia gladioli</i>	1	3.7%
	Subtotal Resistentes	2	7.4%
Intermedio	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	3.7%
	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	1	3.7%
	<i>Vibrio fluviales/furnissi</i>	2	7.4%
	Subtotal Sensible-Resistente	4	22.2%
Total		27	100%

Nota: Clasificación de bacterias según perfil de susceptibilidad

Las cepas sensibles (55.6%) mostraron susceptibilidad a los principales grupos antimicrobianos evaluados, incluyendo aminoglucósidos (amikacina, gentamicina), fluoroquinolonas (ciprofloxacina), cefalosporinas de tercera generación (ceftazidima) y carbapenémicos (imipenem).

Tabla 4

Antimicrobianos sensibles evaluados: grupo terapéutico y generación correspondiente.

Antibiótico	Grupo/Familia
Amikacina	Aminoglucósido
Gentamicina	Aminoglucósido
Tobramicina	Aminoglucósido
Ciprofloxacina	Fluoroquinolona
Levofloxacina	Fluoroquinolona
Ceftazidima	Cefalosporina (3ra generación)
Cefepima	Cefalosporina (4ta generación)
Imipenem	Carbapenémico
Meropenem	Carbapenémico
Ampicilina/Sulbactam	Penicilina + Inhibidor β -lactamasa
Piperacilina/Tazobactam	Ureidopenicilina + Inhibidor

Las cepas resistentes (7.4%) demostraron resistencia completa a todos los antimicrobianos evaluados, incluyendo betalactámicos con inhibidores (ampicilina/sulbactam), cefalosporinas de tercera generación (ceftazidima), carbapenémicos (meropenem), fluoroquinolonas (ciprofloxacina) y aminoglucósidos (amikacina).

Tabla 5

Antimicrobianos resistentes evaluados: grupo terapéutico y generación correspondiente.

Antibiótico	Grupo/Familia
Amikacina	Aminoglucósido
Gentamicina	Aminoglucósido
Tobramicina	Aminoglucósido
Ciprofloxacina	Fluoroquinolona
Levofloxacina	Fluoroquinolona
Ceftazidima	Cefalosporina (3ra generación)
Cefepima	Cefalosporina (4ta generación)
Imipenem	Carbapenémico
Meropenem	Carbapenémico
Ampicilina/Sulbactam	Penicilina + Inhibidor β -lactamasa

Las cepas con sensibilidad variable (37.0%) mostraron patrones heterogéneos de resistencia, con susceptibilidad mantenida a carbapenémicos (imipenem) y aminoglucósidos (amikacina), pero resistencia variable a betalactámicos/inhibidores (piperacilina/tazobactam), cefalosporinas (ceftazidima) y fluoroquinolonas (ciprofloxacina).

Tabla 6

Antimicrobianos intermedios evaluados: grupo terapéutico y generación correspondiente.

Antibiótico	Grupo/Familia
Amikacina	Aminoglucósido
Gentamicina	Aminoglucósido
Ciprofloxacina	Fluoroquinolona
Ceftazidima	Cefalosporina (3ra generación)
Imipenem	Carbapenémico
Piperacilina/Tazobactam	Ureidopenicilina + Inhibidor

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio demuestran una elevada contaminación de los estetoscopios (27 aislamientos) con bacterias potencialmente patógenas. El análisis de los perfiles de resistencia (Tabla 3) reveló que el 55.6% de las cepas fueron sensibles, el 7.4% resistentes y el 37.0% presentaron sensibilidad variable. Este escenario complejo, donde coexisten cepas sensibles con cepas resistentes, indica que los estetoscopios pueden actuar como reservorios tanto de variantes ambientales como de cepas clínicamente relevantes portadoras de mecanismos de resistencia.

La distribución por áreas hospitalarias (Tabla 2) reveló que la Sala de Operaciones presentó la mayor contaminación (33.3%, 9/27), seguida de Pediatría (25.9%, 7/27) y Consultorios Externos (22.2%, 6/27). Este patrón es alarmante y sugiere deficiencias críticas en los protocolos de desinfección, especialmente en entornos donde se esperaría una esterilidad más rigurosa, como el quirófano (Longtin et al., 2014). La persistencia de microorganismos en estas áreas a pesar de los protocolos de limpieza indica la necesidad de implementar métodos de desinfección más efectivos.

El predominio de *Pseudomonas stutzeri* (55.6%, 15/27) concuerda con la reconocida capacidad de esta especie para adaptarse a diversos ambientes (Stanier et al., 1966). Su predominio en la Sala de Operaciones (7/15 aislamientos) podría atribuirse a su resistencia a variaciones de temperatura y su capacidad para generar biopelículas en superficies médicas (Halabi et al., 2019; Lalucat et al., 2006). La identificación de cepas sensibles difiere de informes sobre resistencia plasmídica (Toleman et al., 2007), lo que sugiere que los estetoscopios podrían estar colonizados principalmente por variantes ambientales. La presencia de *Burkholderia cepacia complex* (11.1%) y *B. gladioli* (7.4%) en áreas de Neonatología y Pediatría resulta particularmente preocupante, concordando con investigaciones acerca de su persistencia en entornos húmedos y su asociación con infecciones nosocomiales (Berg et al., 1999). La resistencia detectada en uno de los aislamientos de *B. gladioli* subraya la necesidad de una vigilancia continua. Aunque menos frecuentes, *Acinetobacter baumannii complex* y *A. lwoffii* presentan una relevancia clínica significativa. La resistencia completa de *A. baumannii* refleja los patrones epidemiológicos

actuales (Peleg et al., 2008), mientras que el perfil variable de *A. lwoffii* evidencia la complejidad de los patrones de resistencia en bacterias hospitalarias.

Estos hallazgos respaldan la necesidad de clasificar los estetoscopios como fómites de alto riesgo, requiriendo intervenciones inmediatas que incluyan desinfección obligatoria entre pacientes, monitoreo microbiológico periódico y capacitación continua sobre control de infecciones (Brady et al., 2009; Uneke et al., 2010), especialmente en áreas quirúrgicas y de cuidados intensivos.

CONCLUSIONES

El estudio identificó una elevada contaminación de estetoscopios (27 aislamientos), siendo *Pseudomonas stutzeri* el patógeno más frecuente (55.6%). La Sala de Operaciones presentó la mayor contaminación (33.3%), evidenciando fallas críticas en los protocolos de desinfección. Los perfiles de resistencia mostraron 55.6% de cepas sensibles, 7.4% multirresistentes (*A. baumannii*, *B. gladioli*) y 37.0% con sensibilidad variable. Los estetoscopios actúan como reservorios de bacterias multirresistentes, especialmente en áreas de alto riesgo como Sala de Operaciones, Pediatría y Consultorios Externos. Se recomienda implementar urgentemente: 1) desinfección obligatoria entre pacientes, 2) monitoreo microbiológico periódico, y 3) capacitación continua en control de infecciones. Estos hallazgos respaldan clasificar los estetoscopios como fómites de alto riesgo que requieren intervenciones inmediatas en bioseguridad hospitalaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berg, G., Roskot, N., & Smalla, K. (1999). Genotypic and phenotypic relationships between clinical and environmental isolates of *Stenotrophomonas maltophilia*. *Journal of Clinical Microbiology*, 37(11), 3594. <https://doi.org/10.1128/JCM.37.11.3594-3600.1999>
- Bernard, L., Kereveur, A., Durand, D., Gonot, J., Goldstein, F., Mainardi, J. L., Acar, J., & Carlet, J. (1999). Bacterial contamination of hospital physicians' stethoscopes. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 20(9), 626–628. <https://doi.org/10.1086/501686>
- Brady, R. R. W., Verran, J., Damani, N. N., & Gibb, A. P. (2009). Review of mobile communication devices as potential reservoirs of nosocomial pathogens. *Journal of Hospital Infection*, 71(4), 295–300. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2008.12.009>
- Charca, L. (2019). *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en estetoscopios del personal asistencial y en los ambientes de medicina general del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón - Puno. *Universidad Nacional Del Altiplano*. <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/11069>
- Halabi, Z., Mocadie, M., El Zein, S., & Kanj, S. S. (2019). *Pseudomonas stutzeri* prosthetic valve endocarditis: A case report and review of the literature. *Journal of Infection and Public Health*, 12(3), 434–437. <https://doi.org/10.1016/J.JIPH.2018.07.004>

- Lalucat, J., Bennasar, A., Bosch, R., García-Valdés, E., & Palleroni, N. J. (2006). Biology of *pseudomonas stutzeri*. *Microbiology and molecular biology reviews*, 70(2). <https://doi.org/10.1128/membr.00047-05>
- Lewis, J. S., Mathers, A. J., Bobenchik, A. M., Bryson, A. L., Campeau, S., Cullen, S. K., & Dingle, T. (2024). M100Ed34 | Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 34th Edition. A CLSI Supplement for Global Application.
- Longtin, Y., Schneider, A., Tschopp, C., Renzi, G., Gayet-Ageron, A., Schrenzel, J., & Pittet, D. (2014). Contamination of stethoscopes and physicians' hands after a physical examination. *Mayo Clinic Proceedings*, 89(3). <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2013.11.016>
- Oliva-Menacho, J., Oliva-Candela, J., & Garcia-Hjarles, M. (2017). Bacterias patógenas multidrogaresistentes aisladas en estetoscopios de médicos en un hospital de nivel III. *Revista Médica Herediana*, 28(4). <https://doi.org/10.20453/rmh.v28i4.3224>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19. *Organizacion Mundial de La Salud*, 1.
- Peleg, A. Y., Seifert, H., & Paterson, D. L. (2008). *Acinetobacter baumannii*: Emergence of a successful pathogen. In *Clinical Microbiology Reviews* (Vol. 21, Issue 3). <https://doi.org/10.1128/CMR.00058-07>
- Smith, M. A., Mathewson, J. J., Ulert, I. A., Scerpella, E. G., & Ericsson, C. D. (1996). Contaminated stethoscopes revisited. *Archives of Internal Medicine*, 156(1). <https://doi.org/10.1001/archinte.156.1.82>
- Stanier, R. Y., Palleroni, N. J., & Doudoroff, M. (1966). The aerobic pseudomonads: a taxonomic study. *Journal of General Microbiology*, 43(2). <https://doi.org/10.1099/00221287-43-2-159>
- Toleman, M. A., Vinodh, H., Sekar, U., Kamat, V., & Walsh, T. R. (2007). blaVIM-2-harboring integrons isolated in India, Russia, and the United States arise from an ancestral class 1 integron predating the formation of the 3' conserved sequence. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 51(7). <https://doi.org/10.1128/AAC.01043-06>
- Uneke, C. J., Ogbonna, A., Oyibo, P. G., & Onu, C. M. (2010). Bacterial contamination of stethoscopes used by health workers: Public health implications. *Journal of Infection in Developing Countries*, 4(7). <https://doi.org/10.3855/jidc.701>