

Staphylococcus aureus meticilina resistente y resistencia inducible a clindamicina en pacientes de un Hospital Público de Ecuador

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus and inducible resistance to clindamycin in patients from a Public Hospital in Ecuador

Autores

  ¹ Sofia Mariana Caicedo Loor

  ^{2*} Jorge Washington Pachay Solórzano

¹Maestría en Biomedicina con mención en Pruebas especiales y diagnóstico biomédico. Facultad de Posgrado. Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo, Manabí, Ecuador.

^{2*}Laboratorio clínico del Hospital General Portoviejo. Portoviejo, Ecuador.

Resumen

Staphylococcus aureus, es el causante de la mayoría de las infecciones nosocomiales, en este contexto, la resistencia a la meticilina (MRSA) y resistencia a macrólidos (MLSB) son los mecanismos más importantes e incrementa el riesgo de adquirir infecciones en tejidos blandos y la piel. Con el propósito de evaluar la prevalencia de *S. aureus* MRSA y MLSB en pacientes atendidos del Hospital General Portoviejo, se realizó la presente investigación de tipo retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional durante 2022-2023. La población fue de 1.341 individuos y se seleccionó una muestra de 118 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados obtenidos evidenciaron que 57 (48,39 %) de *S. aureus* presentaron algún tipo de resistencia, se obtuvo un perfil de MRSA del 21,18 %, el cual fue superior a la resistencia a clindamicina con un 11,1 %, además se observó la presencia de ambos mecanismos de resistencia en el 16,1 % de las cepas, que resulta importante desde el punto de vista clínico. El género con mayor frecuencia de aislamientos fue el masculino con un 80,7 % y la edad media fue de 46-60 años. Los aislados en su mayoría fueron muestras de heridas con 52,6 % y provenían de pacientes del área de emergencia.

Palabras clave: Infecciones estafilocócicas, resistencia a medicamentos; antibiótico, resistencia a la meticilina; *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

Abstract

Staphylococcus aureus is the cause of most nosocomial infections. In this context, methicillin resistance (MRSA) and macrolide resistance (MLSB) are the most important mechanisms and increase the risk of acquiring soft tissue infections and fur. With the purpose of evaluating the prevalence of *S. aureus* MRSA and MLSB in patients treated at the Portoviejo General Hospital, this retrospective, cross-sectional, descriptive and observational investigation was carried out during 2022-2023. The population was 1.341 individuals and a sample of 118 patients was selected, who met the inclusion criteria. The results obtained showed that 57 (48,39%) of *S. aureus* presented some type of resistance, an MRSA profile of 21,18% was obtained, which was higher than the resistance to clindamycin with 11,1%, Furthermore, the presence of both resistance mechanisms was observed in 16,1% of the strains, which is important from a clinical point of view. The gender with the highest frequency of isolations was male with 80,7% and the average age was 46-60 years. The isolates were mostly wound samples with 52,6% and came from patients in the emergency area.

Keywords: Staphylococcal Infections, drugs resistance, antibiotic, methicillin resistance, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

Citacion sugerida: Caicedo S, Pachay J. *Staphylococcus aureus* meticilina resistente y resistencia inducible a clindamicina en pacientes de un Hospital Público de Ecuador. Rev Qhalikay 2023; 7(3): 1-8. DOI: <https://doi.org/10.33936/qkrcs.v7i3.6256>

Recibido: 4/12/2023

Aceptado: 3/4/2024

Publicado: 10/4/2024



 revista.qhalikay@utm.edu.ec

QhaliKay

Revista de Ciencias de la Salud

1

Introducción

La resistencia bacteriana es un proceso que se caracteriza por la respuesta de supervivencia natural o adquirida de las bacterias de contrarrestar los efectos de los antibióticos, como consecuencia del uso excesivo de antibióticos, así como, por la selección ambiental causada por los desinfectantes y antisépticos, pudiéndose presentar estos fenómenos en un gran espectro de bacterias¹. El aumento de cepas resistentes a meticilina, tanto dentro como fuera de los nosocomios hospitalarios y la habitualidad de infecciones adquiridas en la comunidad, tuvo su auge a finales de la década de los 90, donde a *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) se le consideró uno de los patógenos más importantes causantes de infecciones en la vía sanguínea y la segunda causa de sepsis en los países industrializados ocasionado de manera general por el gen de resistencia a la meticilina (*mecA*)².

La prevalencia en Portugal de cepas meticilinoresistentes (MRSA) ha sido una de las más altas de los países europeos en los últimos años³, donde los complejos clonales (CC) predominantes responsables de las infecciones hospitalarias son CC22 y CC5; el CC22 es uno de los complejos clonales de mayor circulación asociados a MRSA de origen hospitalario en Reino Unido, Kuala Lumpur y China, mientras que, en estudios sobre la neumonía nosocomial se indica que el CC5 está asociado a cepas procedentes principalmente de EE. UU, Portugal, China, Argelia, Argentina y Chile.

En Ecuador, no se han publicado estudios acerca de los clones o genotipos de *S. aureus* circulantes, pero una investigación llevada a cabo en 2016 en tres hospitales de Quito por Zurita et al⁴, mostró que de 132 aislamientos analizados, la presencia del gen *mecA* fue detectado en todos los casos aislados identificados como MRSA, que fueron 62(47 %), mientras que, el factor de virulencia leucocidina de Panton-Valentine (PVL) se detectó en 56 aislados (42,42 %); de éstos 10 se encontraban relacionados con el clon (ST5-MRSA-IV,PVL-), otro con el clon (ST45-MRSA-II,PVL-) y uno (ST22-MRSA-IV, PVL-) relacionado con el clon epidémico resistente a meticilina tipo 15 (EMRSA-15) de Reino Unido.

En Brasil en el año 2022, en un Hospital del Estado de Minas Gerais⁵ se detectó en pacientes varones mayores de 66 años ingresados en UCI, cepas productoras de penicilinasas en un 76,6 % y con resistencia MRSA, los cuales, un 10,8 % presentaban a la vez resistencia inducible a clindamicina. En una investigación que se realizó en 2019 en Paraguay⁶ para determinar la frecuencia de resistencia inducida a clindamicina en *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA) aislados de niños paraguayos, se determinó una resistencia a meticilina del 67 % y a clindamicina del 13 %. Por otra parte, en Ecuador⁷, en una revisión de datos clínicos de 99 pacientes, desde enero a diciembre de 2018 y con un registro de 289 muestras con 49 cultivos positivos para bacterias, para *S. aureus*, se reportó resistencia para varios antibióticos, destacándose la resistencia a eritromicina con un 46,2 %, seguido de las resistencias a la clindamicina y ciprofloxacino con un 20 %.

La meticilina resistencia que resulta de mayor importancia en *S. aureus* se aísla sobre todo a nivel hospitalario, por lo que, se asocia principalmente con dispositivos o procedimientos invasivos como catéteres intravenosos, cirugías y articulaciones artificiales, debido a contaminación o incorrecta manipulación, pero, también se han emitido reportes de infecciones adquiridas en la comunidad en algunos grupos con factores de riesgo como hacinamiento y en niños⁸. La clindamicina, se ha convertido en un fármaco de reserva contra este tipo de infecciones, pero puede presentar resistencia inducible no detectable con antibiogramas tradicionales⁹.

La situación de resistencia antimicrobiana se convierte en una problemática de mayor relevancia cuando *S. aureus* adquiere ambos mecanismos o varios mecanismos de resistencia y obtiene la facultad de transmitirlo a otras bacterias de su misma u otra especie, por lo que el objetivo fue evaluar la prevalencia de *S. aureus* meticilina resistente y resistencia inducible a clindamicina a partir de datos anonimizados de pacientes hospitalizados en un Hospital Público de Ecuador.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio de tipo retrospectivo, observacional documental, transversal y descriptivo, a partir de resultados de cultivos de muestras biológicas de pacientes que asistieron al laboratorio de microbiología del Hospital General Portoviejo, durante el período 2022-2023. La población fue de 1.341 individuos y se seleccionó una muestra por conveniencia, constituida por 118 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión que fueron: resultados positivos a *S. aureus* y con los datos demográficos necesarios para la investigación, como edad, género, procedencia y tipo de la

muestra. La recolección de los datos se realizó, a través de un sistema informático de gestión de laboratorio clínico que se denomina Infinity de Roche que, a su vez se interfaza a un sistema llamado AS400 de uso interno de la institución. Se agruparon los datos en una hoja de cálculo, como los tipos de resistencia y cada una de las variables demográficas y tipo de la muestra, a fin de efectuar la adecuada tabulación de estas.

Se realizaron tablas de contingencias para analizar la dependencia entre las variables categóricas género, presencia o no de resistencia y tipos de resistencias; además de rangos etarios, presencia o no de resistencia y tipos de resistencias. Para todos los análisis estadísticos se utilizó el software estadístico SPSS versión 21, empleándose como primer intento la prueba Chi Cuadrado y el estadístico Exacto de Fisher en el caso de incumplimiento de los supuestos de la Chi Cuadrado. En el caso de dependencia estadística, se analizó la dirección de la misma, a través de un análisis de los residuos corregidos a un nivel de significancia del 5%.

Esta investigación, contó con la aprobación de las autoridades de la Institución y del Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos de la Universidad Técnica de Manabí (CEISH-UTM), con el código CEISH-UTM-INT_23-07-3_SMCL; además se respetó la confidencialidad de los datos de los pacientes, durante la investigación.

Resultados y discusión

Se analizaron 1.341 cultivos, los aislamientos con *S. aureus* fueron 118 (8,80 %); mientras que los demás cultivos correspondían a otras bacterias o correspondían a cultivos que estaban negativos. En 57(48,39 %) de aislamientos con *S. aureus*, se presentaron algún tipo de resistencia.

En un estudio realizado en 2015, en el Hospital Ortopédico Fructuoso Rodríguez de Cuba por Duquesne Alderete et al.¹⁰, para caracterizar los aislamientos de *S. aureus* de pacientes con infecciones asociadas a la atención sanitaria y comunitaria, se identificó la presencia de este microorganismo en 41% de 242 aislamientos hospitalarios, obtenidos de piel y heridas quirúrgicas infectadas; mientras que un reporte investigativo de Ecuador de la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica, con el apoyo del Centro Nacional de Referencia de Resistencia a los antimicrobianos (CRN-RAM) del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública- INSPI durante 2014-2018¹¹, se mostró un patrón del 10 al 12 % de *S. aureus*. Estos resultados demuestran la prevalencia de *S. aureus* y el riesgo que éste implica en el desarrollo de infecciones o brotes infecciosos intra o extra hospitalarios, más aún que, al ser este microorganismo parte de la microbiota de los humanos, podría ser transmitido a través de otros individuos, sean éstos personal de salud o familiares.

En el presente estudio se evidenció la frecuencia de las principales resistencias, que presentó esta bacteria (Tabla 1), que a saber fueron, 25 cepas OXA-R (21,18 %), 13 cepas MLSB (11,1 %) y 19 cepas que presentaban ambas resistencias (16,1 %); sin embargo, 61 (51,62 %) no presentaba mecanismos de resistencias.

Información recopilada en Nepal en 2022 por Sujina Maharjan et al.¹², donde se analizaron 217 aislados de *S. aureus*, evidenció que el 47,0 % eran MRSA y el 50,7 % inducibles a clindamicina, donde aquellos aislados de MRSA y productores de biopelículas, mostraron una elevada resistencia a los antimicrobianos; por otra parte, en Egipto en una investigación elaborada por Mohammed Kishk et al.¹³, encontraron 176 cepas de *S. aureus*, de los cuales, 108 aislados (61,3 %) fueron identificados como MRSA. Además, se detectó resistencia a clindamicina en 68 aislamientos (38,6 %) y de ellos, específicamente 56 aislados, correspondían también a MRSA.

En una investigación realizada en 2021 por parte del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública- INSPI¹⁴, donde se expusieron los perfiles de susceptibilidad y resistencia antimicrobiana, se demostró la presencia de meticilinoresistencia en un 35 % y un 20 % de resistencia a clindamicina en *S. aureus* de origen hospitalario. En contraste, en Brasil en una investigación del 2020¹⁵, de 217 aislados hospitalarios se observaron altas tasas de resistencia a clindamicina (46,1 %) y aproximadamente 17 patrones diferentes de resistencia MRSA, con resistencia a múltiples fármacos. Se evidenció la

Tabla 1. Mecanismos de resistencias en *S. aureus*.

Mecanismos de resistencia	Frecuencia	Porcentaje
Cepas OXA-R	25	21,18
Cepas MLSB	13	11,1
Cepas OXA-R / Cepas MLSB	19	16,1



presencia de las resistencias a metilicina y clindamicina, como las más comunes de manera general, a nivel mundial, pudiéndose deber a situaciones como el surgimiento de clones y las características fenotípicas de éstas, que facilitan su rápida diseminación y así mismo, crean con facilidad resistencia a varios antibióticos.

En concordancia con lo anterior, estas resistencias encontradas en el presente estudio, correspondieron mayoritariamente a varones con 46 (80,7 %), mientras que sólo 11 (19,3 %) fueron en mujeres; además 24 individuos tenían una edad media de 46-60 años (42,1 %), 21 se ubicaban entre los 61-80 años (36,8 %), y el resto eran sujetos entre 30-45 años (21,5 %).

El perfil antimicrobiano de *S. aureus* en esta población hacia otros antibióticos, evidenció una sensibilidad absoluta (100 %) a vancomicina y linezolid, siendo estos antibacterianos, opciones frente a microorganismos productores de metilicina resistencia en los que se imposibilita el uso de antibióticos betalactámicos. Además, es importante destacar que, pueden presentar otros mecanismos de resistencia el uso de estos antibióticos de última línea, por lo que deben ser utilizados tomando en consideración los programas de optimización del uso adecuado de antibióticos (PROA); mientras se evidencia la resistencia hacia otros antibióticos como trimetoprim+sulfametoaxol (23 %), aminoglucósidos como gentamicina (7 %), quinolonas como ciprofloxacina (20 %), penicilina (50 %).

En la Tabla 2 se observa la distribución según el tipo de muestra de donde fueron obtenidos estos microorganismos resistentes, siendo las más comunes las heridas con 30 muestras (52,6 %), hemocultivos con 10 muestras (17,4 %) y abscesos con 8 muestras (14,4 %).

En 2020, en el Hospital de Barbastro de España¹⁶, se analizaron 57 casos de *S.aureus*, de los cuales 21 (36,84 %) presentaban metilicinaresistencia, de los cuales mayormente presentaban una edad > de 65 años (78,95 %) y eran del género masculino (68,42 %), además determinaron como factores representativos asociados a esta resistencia, ser mayor de 65 años, tratamientos con antibióticos de manera previa y la infección hospitalaria de este microorganismo.

Por otra parte, en 2020, en Nepal, de 58 muestras con *S.aureus* resistentes, se encontró que la prevalencia fue mayor en el grupo de edad de 20 a 30 años (34,5 %), seguido del grupo de edad de 40 a 50 años (6,8 %)¹⁷; en este mismo contexto, en un Hospital de Kashmir Valley, de 987 muestras sometidas a evaluación¹⁸, 400 (40,53 %) eran MRSA, correspondiendo en su mayoría a pacientes hombres (59,25 %), siendo aisladas en su mayoría de pus (83 %), seguido de los hemocultivos (10 %).

En la Tabla 3, se determinan las áreas hospitalarias de donde proceden los aislados investigados, estas áreas fueron,

Tabla 2. Muestras clínicas con aislamiento de *S. aureus* con resistencia

Muestras	Frecuencia	Porcentaje
Heridas	30	52,6
Hemocultivos	10	17,4
Abscesos	8	14,4
Tejidos	4	7,2
Aspirado traqueal	2	3,6
Líquido sinovial (rodilla)	1	1,7
Líquido peritoneal	1	1,7
Líquido pericárdico	1	1,7
Total	57	100

emergencia con 27 muestras (47,2 %), hospitalización de hombres con 20 muestras (35,7 %), hospitalización de mujeres y UCI con 5 muestras cada una (8,6 %). Todas estas cifras podrían estar ligadas al hecho de que, los hombres en mayor proporción suelen estar inmersos en accidentes que provocan heridas y desembocan en infecciones.

En concordancia con la situación que se presenta en Latinoamérica en un estudio venezolano de 2016¹⁹, el aislamiento de meticilinaresistencia de estos patógenos fue mayor en hombres (60,71 %) que en mujeres (39,29 %), en este caso principalmente del servicio de pediatría (50 %); además estas muestras provinieron de abscesos, hemocultivos y heridas en su mayoría. Así mismo, en el año 2017 en Colombia²⁰, se detectó en una institución hospitalaria de Valledupar, una frecuencia de 68% de *S. aureus*, adquirido de heridas (58 %) y orinas (12 %), de las áreas de consulta externa (40 %), cirugía (24 %) y urgencias (10 %).

Con respecto a la frecuencia de los mecanismos de resistencias encontrados y las características demográficas (sexo y edad) de los pacientes, se presenta la Tabla 4.

En este sentido, se realizó un análisis de la resistencia vs género, para lo que el análisis del estadístico Chi Cuadrado sugiere no dependencia estadística entre ambas variables categóricas con un $p = 0.959$ lo que significa, que el género no influye significativamente en la resistencia.

Por su parte, en el caso de las variables categóricas de presencia o no de resistencia y los rangos etarios, se observa dependencia estadística según la prueba Chi Cuadrado con un $p = 0.038$. El análisis de los residuos corregidos a un nivel

Tabla 4. Procedencia de muestras de *S. aureus* con resistencia

Lugar de procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Emergencia	27	47,2
Hospitalización Clínica de hombres	20	35,7
Hospitalización Clínica de mujeres	5	8,6
Unidad de Cuidados Intensivos (U.C.I.)	5	8,6
Total	57	100

de significancia del 5 % sugiere disminución significativa de la resistencia en el grupo de 30 a 45 años, es decir, tienen una probabilidad baja de presentar resistencia; mientras que existe un incremento de esta probabilidad en el grupo de 46 a 60 años; y en el grupo de 61 a 80 años no existe dependencia entre la presencia o no de resistencia.

Además, se realizó un análisis de tipo de resistencia de las cepas por género del paciente, a través de la prueba exacta de Fisher. Al existir un alto número de celdas con valores esperados inferiores a cinco (50 %) se incumple el supuesto para la aplicación de la prueba Chi Cuadrado. El p-valor resultante fue de 0,176, lo que sugiere independencia entre ambas variables, es decir, relación entre el género y la presencia de algún tipo de resistencia.

Finalmente, para analizar la relación entre tipo de resistencia de las cepas y los grupos etarios, al igual que en el análisis anterior fue necesario utilizar el estadístico Exacto de Fisher. Al existir un alto número de celdas con valores esperados inferiores a cinco (33 %), se demuestra que no hay dependencia entre los grupos etarios y la resistencia al tipo de celda ($p = 0,612$), es decir, no existe relación entre la edad y la presencia de algún tipo de resistencia.

Tabla 4. Frecuencia de mecanismos de resistencia según características demográficas

Género	OXA-R	MLSB	OXA-R/MLSB
Masculino	18	10	18
Femenino	7	3	1
Grupo Eta			
30-45	7	3	2
46-60	11	5	8
61-80	7	5	9



Conclusiones

Las infecciones por bacterias resistentes son cada vez más frecuentes, es así, que la prevalencia de *Staphylococcus aureus* con resistencia a la meticilina, u otros mecanismos de resistencia como la resistencia inducible a clindamicina, y en ocasiones la presencia simultánea de estas resistencias, genera mayor riesgo de morbimortalidad, provocando un problema de salud pública. La resistencia a la meticilina en el Hospital General Portoviejo, fue la más prevalente con el 21,18 % dentro de la estancia hospitalaria. Se encontró mayor número de aislamientos provenientes del género masculino con 80,7 %; y el grupo etario más afectado fueron los pacientes de 46- 60 años. Los pacientes de las áreas hospitalarias donde se reportó el mayor número de resistencias fueron de Emergencia con 47,2 % y de Hospitalización Clínica de hombres con 35,7 %, siendo más frecuente en heridas con 52,6 %, hemocultivos con 17,4 % y abscesos con 14,4 %. No existe dependencia estadística entre la presencia de resistencias y el género, mientras el grupo etario de 46-60 presenta mayor probabilidad para la presencia de resistencias.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

1. Castellano-González M, Franquis-Rodríguez R, Perozo-Mena A, Sandoval-Castellano I. Susceptibilidad a meticilina y vancomicina en *Staphylococcus aureus* aislados de hemocultivos. *Kasmera*. [Internet]. 2020; 48(1). Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3712378>
2. Lee A, Lencastre H, Garau J, Kluytmans J, Malhotra-Kumar S, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Nature Reviews*. [Internet]. 2018; 4(18033). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nrdp.2018.33>
3. Cabrera R, Fernández L, Motos A, López R, Vásquez N, Panigada M, et al. Molecular characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clinical strains from the endotracheal tubes of patients with nosocomial pneumonia. *Antimicro Resist Infect Control*. [Internet]. 2020; 9(43). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13756-020-0679-z>
4. Zurita J, Barba P, Ortega D, Mora M, Rivadeneira S. Local circulating clones of *Staphylococcus aureus* in Ecuador. *Braz J Infect Dis*. [Internet]. 2016; 20(6):525–533. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2016.08.006>
5. Siqueira C, Gomes T, Pimenta J, Almeida e Borges L. Relato epidemiológico da resistência de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina em unidades de atendimento intensivo. *Pubsaúde*. [Internet]. 2022; 10: 348. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.31533/pubsaude10.a348>
6. Silvagni M, Guillén R, Rodríguez F, Espínola C. Resistencia inducible a clindamicina en *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina aislados de pacientes pediátricos en Paraguay. *Rev Chilena Infectol*. [Internet]. 2019; 36(4): 455-460. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182019000400455>.
7. Tusa-Torres A, Gualpa-Jácome G, Echeverría-Llumipanta I. Indicadores de resistencia antimicrobiana en la unidad de cuidados intensivos en un hospital de Quito, Ecuador. *Rev Cientif INSPILIP*. [Internet]. 2021; 5(2): 1-7.

Disponible en: DOI:10.31790/inspilip.v5i2.33

8. Mantilla L, Buitrago E, Gurrero C, Navarro Y, Alvarado J. Infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a Meticilina en niños adquirida en la comunidad. Reporte de casos. Salud UIS. [Internet]. 2021; 53. Disponible en: <https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21030>
9. Abdullahi I, Rabi I, Bawa K, Abdulfatai K. Determination of Inducible Clindamycin Resistance Amongst Clinical Isolates of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Kaduna, Nigeria. JAMB. [Internet]. 2022; 22(1): 32-38. Disponible en: DOI: 10.9734/JAMB/2022/v22i130428
10. Duquesne A, Castro N, et al. Caracterización microbiológica de aislamientos de *Staphylococcus aureus* en muestras purulentas. Hospital Ortopédico “Fructuoso Rodríguez”. Rev Panorama Cuba y Salud. [Internet]. 2015; 10(2): 17-22. Disponible en: https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/476/pdf_5
11. Ministerio de Salud Pública. Reporte de datos de resistencia a los antimicrobianos en Ecuador 2014-2018. [Internet]. 2019. Disponible en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf
12. Maharjan S, Ansari M, Maharjan P, Rai KR, Sabina KC, Kattel HP, et al. Phenotypic detection of methicillin resistance, biofilm production, and inducible clindamycin resistance in *Staphylococcus aureus* clinical isolates in Kathmandu, Nepal. Tropical Medicine and Health. [Internet]. 2022; 50(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s41182-022-00460-1>
13. Mohammed R, Mohammed M, Attia N, et al. Inducible clindamycin resistance in clinical isolates of *staphylococcus aureus* in Suez Canal University Hospital, Ismailia, Egypt. J Infect Dev Ctries. [Internet]. 2020; 14(11):1281-1287. Disponible en: <https://doi.org/10.3855/jidc.12250>
14. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública INSPI - Dr. Leonardo Izquieta Pérez. [Internet]. Perfiles de Susceptibilidad Antimicrobiana 2021. Disponible en: <http://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/ram/wp-content/uploads/2022/08/PERFILES-SUSCEPTIBILIDAD-2021.pdf>
15. Rossato A, Primon-Barros M, da Luz Rocha L. Resistance profile to antimicrobials agents in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from hospitals in South Brazil between 2014-2019. Rev Soc Bras Med Trop. [Internet]. 2020; 53. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0431-2020>
16. Betrán A, Lapresta C, Lavilla M, et al. Bacteriemias por *Staphylococcus aureus*: factores de riesgo asociados a la resistencia a meticilina. Rev Cient Cienc Med. [Internet]. 2020; 23(1): 44-51. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v23n1/v23n1_a07.pdf
17. Regmi RS, Khadka S, Sapkota S, Adhikari S, Magar ST, et al. Phenotypic Detection of Inducible Clindamycin Resistance among Clinical Isolates of *Staphylococcus aureus* in Bharatpur Hospital. JCMS Nepal. [Internet]. 2019; 16(3):178-83. Disponible en: <https://doi.org/10.3126/jcmsn.v16i3.28490>
18. Akhter S, Nazir A, Karnain O, Rouf M. Prevalence of Constitutive and Inducible Clindamycin Resistance among Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Isolates in a Tertiary Care Hospital, Kashmir Valley. J Med Microbiol Infect Dis. [Internet]. 2022; 10 (3): 104-113. Disponible en: DOI: 10.52547/JoMMID.10.3.104
19. Gómez L, Núñez D, Perozo A, et al. *Staphylococcus aureus* con resistencia múltiple a los antibióticos (MDR) en un Hospital de Maracaibo Venezuela. Kasmera. [Internet]. 2016; 44(1): 53- 65. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/km/v44n1/art08.pdf>
20. Morales G, Giovanetti M, Zuleta A, Núñez M. Detección fenotípica de susceptibilidad a meticilina, eritromicina y clindamicina en aislados de *Staphylococcus* spp. de un hospital de Valledupar (Colombia). Medicina & Laboratorio. [Internet]. 2017; 23: 65-74. Disponible en: <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/61/44>



Contribución de los autores

Conceptualización: Sofía Caicedo Loor

Curación de datos: Sofía Caicedo Loor

Análisis formal: Sofía Caicedo Loor, Jorge Pachay Solórzano

Adquisición de fondos: No procede

Investigación: Sofía Caicedo Loor

Metodología: Sofía Caicedo Loor, Jorge Pachay Solórzano

Administración del proyecto: Sofía Caicedo Loor, Jorge Pachay Solórzano

Recursos: No procede

Software: No procede

Supervisión: Jorge Washington Pachay Solórzano

Validación: Jorge Washington Pachay Solórzano

Visualización: Jorge Washington Pachay Solórzano

Redacción del borrador original: Sofía Caicedo Loor, Jorge Pachay Solórzano

Redacción, revisión y edición: Sofía Caicedo Loor, Jorge Pachay Solórzano