

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

[DOI 10.35381/cm.v12i2.2135](https://doi.org/10.35381/cm.v12i2.2135)

**Análisis bacteriológico de superficies y efectividad in vitro de antibióticos:
Áreas de quirófano y neonatología**

**Bacteriological analysis of surfaces and in vitro efficacy of antibiotics:
Operating rooms and neonatal units**

Pamela Sofía Cobos-Fernández
pamela.cobos.51@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-9138-8093>

Britney Deniss Luna-Ochoa
britney.luna@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0005-9396-4929>

Recepción: 15 de enero 2026
Revisado: 26 de febrero 2026
Aprobación: 15 de marzo 2026
Publicado: 01 de abril 2026

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue realizar un análisis bacteriológico de superficies y efectividad in vitro de antibióticos en las áreas de quirófano y neonatología. Metodológicamente el estudio fue de campo, de tipo descriptivo y de corte transversal. Para el desarrollo del estudio se recolectaron 200 muestras de superficies hospitalarias mediante el método de hisopado. Los resultados evidenciaron la presencia de bacterias Gram positivas y Gram negativas con perfiles de resistencia clínicamente relevantes, incluyendo *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), así como bacilos Gram negativos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE). En conclusión, los hallazgos permiten identificar posibles puntos críticos de contaminación y resaltan la importancia de fortalecer los protocolos de limpieza, desinfección y vigilancia microbiológica. La implementación de estas medidas contribuirá a reducir infecciones hospitalarias y mejorar la calidad de la atención en salud.

Descriptores: Análisis bioquímico; bacteria; hospital; microbiología; salud (Tesauro UNESCO).

ABSTRACT

The objective of this study was to conduct a bacteriological analysis of surfaces and evaluate the in vitro efficacy of antibiotics in operating room and neonatal care settings. Methodologically, this was a descriptive, cross-sectional field study. For the study, 200 samples were collected from hospital surfaces using the swab method. The results revealed the presence of Gram-positive and Gram-negative bacteria with clinically relevant resistance profiles, including methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), as well as extended-spectrum beta-lactamase-producing Gram-negative bacilli (ESBL). In conclusion, the findings allow for the identification of potential critical contamination points and highlight the importance of strengthening cleaning, disinfection, and microbiological surveillance protocols. The implementation of these measures will contribute to reducing hospital-acquired infections and improving the quality of healthcare.

Descriptors: Biochemical analysis; bacteria; hospital; microbiology; health. (UNESCO Thesaurus).

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

INTRODUCCIÓN

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS), se definen como procesos infecciosos causados por la invasión de microorganismos patógenos que afectan a pacientes en hospitales u otros establecimientos de salud. Con lo expresa la Asociación Mexicana para el Estudio de las Infecciones Nosocomiales (AMEIN, 2022). Las IAAS incluyen infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres centrales, las infecciones del tracto urinario asociadas a catéter, las infecciones del sitio quirúrgico, la neumonía y las infecciones por *Clostridium difficile*.

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), las IAAS representa el efecto adverso más frecuente, y uno de los mayores retos para la seguridad del paciente. Un informe de la OMS, detalla que, en los países de alto ingreso, 7 de cada 100 pacientes ingresados en un hospital de cuidados intensivos presenta al menos una infección asociada a la atención sanitaria; en los países de bajos o medianos ingresos, la cifra aumenta a 15 de cada 100 pacientes convirtiéndose en un signo de alarma (OPS, 2022). Dado que, cualquier persona en un centro de salud puede contraer estas infecciones; no obstante, la presencia de factores de riesgo incrementa la probabilidad de contagio. En neonatos, la susceptibilidad se asocia principalmente con la inmadurez del sistema inmunológico y la fragilidad de la piel y las membranas mucosas, mientras que en adultos predomina la inmunodepresión, la edad y la neutropenia (García et al. 2022).

Los principales patógenos responsables de invadir a pacientes en el entorno hospitalario son, *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM), Enterococos resistentes a la vancomicina (ERV), *Clostridium difficile*, *Acinetobacter spp.* y *Norovirus* 8-24. (Facciola et al. 2019) En áreas como la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) predomina la presencia de *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* resistentes a carbapenémicos y productoras de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) (Loaiza et al. 2023).

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

La incidencia de IAAS están relacionadas con la correcta limpieza de superficies, la adecuada higiene del personal sanitario y el control del aire en las áreas hospitalarias. Se ha evidenciado que los hospitales pueden actuar como fuente de patógenos en superficies, aire, equipos médicos, sistemas de agua y el propio personal de salud (Facciola et al. 2019). Esto dado que, los establecimientos de atención sanitaria son entornos complejos en donde factores como un incorrecto diseño, mala ventilación y el hacinamiento pueden influir en el crecimiento y supervivencia de microorganismo perjudiciales para la salud (Christoff et al. 2019).

A pesar de que los desinfectantes de grado hospitalario, destacan por su capacidad para eliminar o inhibir el crecimiento de microorganismos presentes en superficies y vías de transmisión, la aparición de resistencia a los desinfectantes aun representa una amenaza significativa (Tong et al. 2021). Debido a que los biocidas no presentan una actividad antimicrobiana específica, una misma sustancia puede afectar simultáneamente a distintos grupos de microorganismos y a diversos blancos celulares (Chacón-Jiménez et al. 2020).

La resistencia a los desinfectantes constituye una preocupación creciente y, además, puede afectar la eficacia de los antibióticos, ya que algunos mecanismos de resistencia microbiana pueden generar tolerancia cruzada frente a ambos agentes(Chacón-Jiménez et al. 2020). Diversos estudios han evidenciado que cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a metilina (MRSA), además de presentar resistencia a múltiples antibióticos, muestran una disminución en la susceptibilidad a biocidas comúnmente utilizados en el ámbito hospitalario. (Youssef et al. 2021) Esto debido a que existe una relación muy estrecha entre la resistencia a biocidas y a los antibióticos, debido a la co-selección de genes de resistencia, mediada principalmente por integrones. Estos elementos genéticos facilitan la captura y expresión de genes de resistencia, lo que favorece la persistencia y diseminación de microorganismos multirresistente (Domingues, da Silva, y Nielsen, 2012).

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

La resistencia a los desinfectantes se ha convertido en una grave amenaza para la salud de los pacientes, debido a que la rápida diseminación de infecciones causadas por microorganismos resistentes a los antimicrobianos constituye un importante problema de salud pública, asociado con un aumento de la estancia hospitalaria, la morbilidad y los costos para el sistema de salud (Machado et al. 2017; Tong et al. 2021).

Por tal motivo, el presente estudio tuvo como objetivo realizar un análisis bacteriológico de superficies y evaluar la efectividad in vitro de antibióticos en las áreas de quirófano y neonatología del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues – Ecuador; con el fin de identificar la presencia de microorganismos asociados a infecciones relacionadas con la atención de salud (IAAS) y evaluar su perfil de resistencia a antibióticos. La información generada busca fortalecer las estrategias de vigilancia microbiológica y control de infecciones, orientadas a mejorar la seguridad del paciente y reducir el riesgo de transmisión de microorganismos resistentes en el entorno hospitalario.

MÉTODO

Se diseñó un estudio de campo, descriptivo y de corte transversal, en el que se recolectaron muestras en las áreas de quirófano y neonatología del Hospital Homero Castanier Crespo, en Azogues - Ecuador. En total, se recolectaron 200 muestras provenientes de superficies de mayor contacto (camillas, lámparas, estantes, equipos, mesas, sillas, envases, manijas y grifos) en las áreas de quirófano y neonatología.

Recolección de muestras: Las muestras se obtuvieron mediante el método de hisopado, y fueron enriquecidas en caldo tripticasa soya, utilizando tubos con tapa rosca para mantener la viabilidad bacteriana hasta el momento de la siembra. (Alberto Graffigna, 2023) Posteriormente, fueron trasladadas en refrigeración hasta el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Bioquímica y Farmacia de la

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

Universidad Católica de Cuenca, con el fin de preservar la viabilidad de las muestras. Una vez allí, Las muestras fueron sometidas a incubación a 37 °C por un período de 24 horas.

Caracterización fenotípica de los aislamientos bacterianos: Tras el periodo de incubación, se identificaron las muestras positivas mediante métodos fenotípicos, utilizando medios de cultivos selectivos y pruebas microbiológicas específicas para cada grupo bacteriano. Para la identificación de *Staphylococcus aureus*, se realizó una siembra en agar manitol salado, para posteriormente incubar hasta la obtención de colonias aisladas, las cuales fueron evaluadas mediante la observación de sus características bioquímicas y la aplicación de pruebas microbiológicas convencionales, incluyendo tinción de Gram y prueba de catalasa (Britania 2021) Por otro lado, la identificación de enterobacterias se llevó a cabo mediante la siembra en placas de CHROMagar™ Orientation para la diferenciación de bacterias como *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Proteus spp.*, *Morganella spp.* y *Pseudomonas spp.*, a partir de sus características coloniales específicas (CHROMagar™ 2024).

La interpretación se realizó siguiendo los criterios establecidos en el inserto técnico de CHROMagar™ Orientation, mediante una lectura semicuantitativa basada en las características fenotípicas de las colonias, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.
Interpretación de placas Petri, en base a características fenotípicas.

Microorganismo	Aspecto Típico de las colonias
Gram (+)	
<i>S. agalactiae</i>	Azul claro
<i>Enterococcus</i>	Azul turquesa
<i>S. aureus</i>	Dorado, opaco, pequeño tamaño
<i>S. epidermidis</i>	Crema, colonias puntiformes
<i>S. saprophyticus</i>	Rosa, opaco, pequeño tamaño
Gram (-)	
<i>E. Coli</i>	Rosa oscuro a rojizo

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Serratia	Azul metálico (+/- halo rojizo)
Proteus, Morganella, Providencia	Halo de color marrón
Proteus vulgaris	Azul con halo de color marrón
Pseudomonas	Translúcidas (+/- pigmentación natural de crema a verde)
Acinetobacter	Crema
Stenotrophomonas	Incoloro
Levaduras	
Candida albicans	Crema, colonias puntiformes

Elaboración: Los autores a partir de (CHROMagar™ 2024)

Evaluación de la sensibilidad y resistencia antimicrobiana: A partir de las muestras positivas, se realizaron pruebas de susceptibilidad bacteriana frente a antibióticos con el fin de evaluar la sensibilidad y/o resistencia antimicrobiana, mediante la técnica de disco difusión (Kirby–Bauer), estandarizada de acuerdo con los lineamientos del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (Cavalieri 2009; CLSI 2026)

Se empleo un panel de antibióticos diferenciado para bacterias Gram positivas y Gram negativas, en base a las especies bacterianas obtenidas.

Para las bacterias Gram positivas se utilizaron los siguientes antibióticos: penicilina (P), ampicilina/sulbactam (SAM), cefoxitina (FOX), teicoplanina (TEC), tetraciclina (TE), gentamicina (CN), claritromicina (CLR), clindamicina (DA), linezolid (LZD), cloranfenicol (C), ciprofloxacina (CIP), norfloxacino (NOR), trimetoprima-sulfametoxazol (SXT), eritromicina (E) y D-test para la detección de resistencia inducible a clindamicina. En el caso de las bacterias Gram negativas, se emplearon discos de ampicilina (AM), amoxicilina/ácido clavulánico (AMC), piperacilina/tazobactam (TPZ), cefuroxima (CXM), cefotaxima (CTX), ceftriaxona (CRO), ceftazidima (CAZ), cefepime (FEP), cefoxitina (FOX), imipenem (IPM), meropenem (MEM), aztreonam (ATM), gentamicina (CN), ciprofloxacina (CIP) y levofloxacino (LEV). Posterior a eso, se llevaron a incubar las muestras inoculadas a 37°C durante 24 horas (Cavalieri 2009).

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

Posteriormente, los datos obtenidos a partir de los ensayos de susceptibilidad antimicrobiana fueron organizados y sistematizados en una base de datos digital, lo que permitió su posterior análisis estadístico y la elaboración de tablas y figuras para la presentación de los resultados.

RESULTADOS

Obtención e identificación de los aislamientos bacteriano: Los resultados evidenciaron que, de 200 muestras recolectadas, solo 16 (8%) mostraron un crecimiento positivo, sin embargo, solo 9 muestras fueron seleccionadas como representativas debido a las características morfológicas que presentaban. Este resultado, indica una baja presencia microbiana en las zonas muestreadas. Sin embargo, el análisis por áreas mostro que, el servicio de neonatología presento un mayor índice de crecimiento bacteriano correspondiente al 78% del total de las muestras consideradas a evaluación, en comparación con el área de quirófano como se observa en la figura 1.



Figura 1. Análisis comparativo de aislamientos bacterianos en quirófano y neonatología.

Elaboración: Los autores.

La identificación bacteriana se realizó mediante la observación del crecimiento y la coloración característica de las colonias en medio CHROMagar™, lo que permitió una diferenciación presuntiva de los aislamientos obtenidos (Figura 2).

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

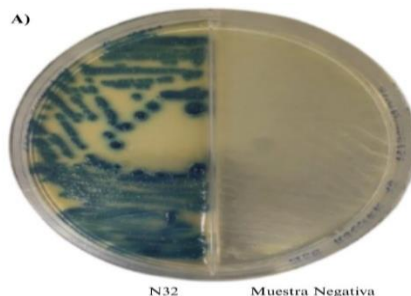


Figura 2. Crecimiento y diferenciación de colonias bacterianas en medio CHROMagar.

Elaboración: Los autores.

A partir de las pruebas bacterianas y la identificación por CHROMagar™, se evidenció un predominio de bacterias Gram positivas, las cuales representaron aproximadamente el 78% de las muestras, destacándose principalmente el género *Staphylococcus spp.* con el 56%, seguido por *Streptococcus spp.* con un 22%. En comparación con las muestras Gram negativas que se presentaron en menor proporción. No obstante, se observó una distribución similar entre los géneros *E. coli* (11%) y *Klebsiella spp* (11%), ambos reconocidos por su relevancia clínica y su capacidad de persistir en superficies y ambientes hospitalarios. La frecuencia relativa de las especies bacterianas identificadas se presenta en la figura 3.

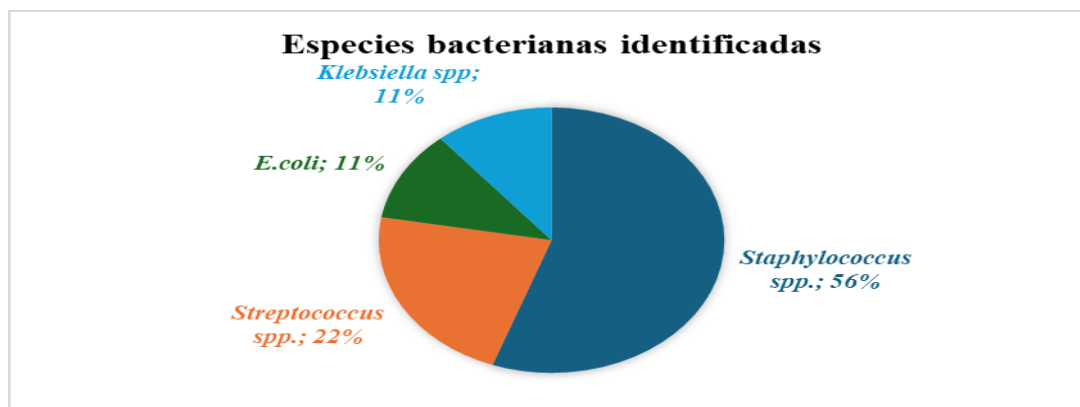


Figura 3. Frecuencia relativa de las especies bacterianas aisladas en el área de Neonatología y Quirófano del Hospital Homero Castanier.

Elaboración: Los autores.

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

Tal como se observa en la figura 4, la distribución de las especies bacterianas identificadas según las áreas de muestreo mostró variaciones entre las distintas zonas evaluadas del hospital. En el área de Neonatología se registró una mayor presencia de aislamientos bacterianos, destacándose principalmente *Staphylococcus spp*, seguida de las especies *Streptococcus spp*, *E. coli* y *Klebsiella spp*. Por su parte, en el área de Quirófano únicamente se identificó la especie *Streptococcus spp*. con un menor número de aislamientos en comparación con Neonatología.

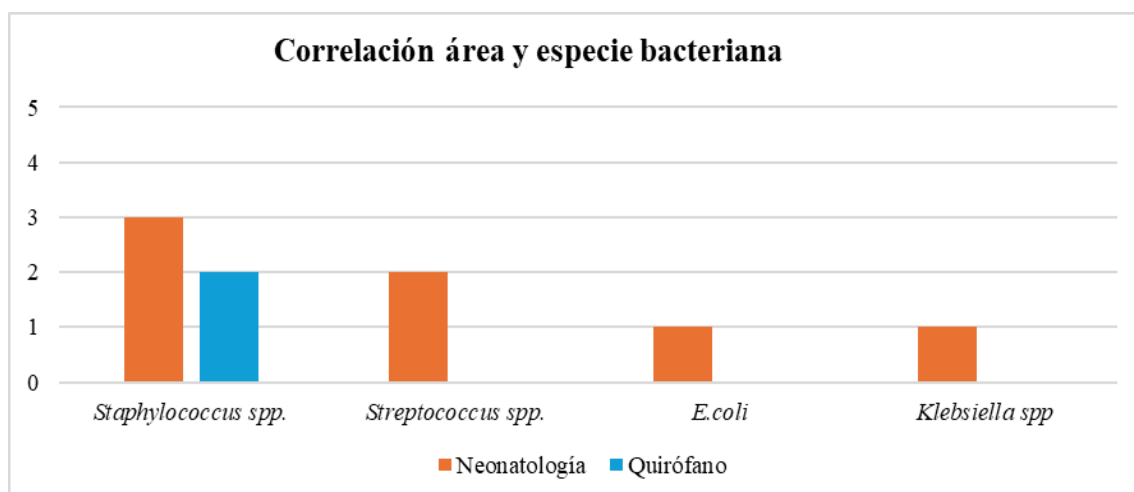


Figura 4. Distribución de las especies bacterianas según el área de muestreo.
Elaboración: Los autores.

Pruebas de susceptibilidad antimicrobiana: Con el fin de evaluar el comportamiento antimicrobiano de los aislamientos obtenidos, se determinó el perfil de susceptibilidad para bacterias Gram positivas y Gram negativas.

La figura 5 muestra el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos Gram positivos. Se observó sensibilidad del 100% frente a cloranfenicol (C), gentamicina (CN) y cefoxitina (FOX), con porcentajes cercanos o iguales al 100%. Asimismo, se evidenciaron porcentajes superiores al 80% de sensibilidad frente a

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

norfloxacin (NOR), ciprofloxacina (CIP), linezolid (LZD) y tetraciclina (TE), aunque con presencia de aislamientos resistentes en menor proporción.

En contraste, se evidenciaron altos porcentajes de resistencia frente a penicilina (P) y ampicilina/sulbactam (SAM), con valores cercanos al 70%. Eritromicina (E) y clindamicina (DA) mostraron porcentajes importantes de resistencia, además de una fracción intermedia en el caso en el caso de eritromicina y claritromicina (CLR). Claritromicina presentó una distribución más heterogénea entre las categorías sensible, intermedio y resistente.

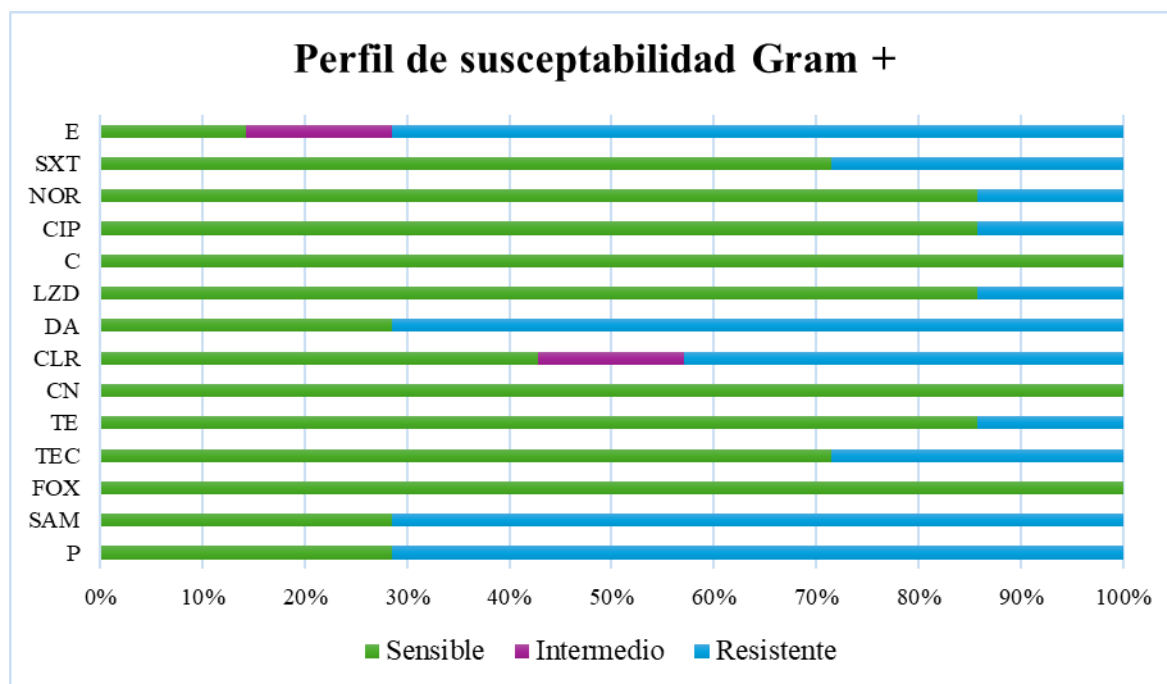


Figura 5. Distribución porcentual de la susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos Gram positivos.

Elaboración: Los autores.

En comparación con las bacterias Gram negativas, en donde la mayoría de los aislados bacterianos presentaron una alta sensibilidad frente a 13 de los 15 antibióticos. Se observó una sensibilidad del 100% frente a la mayoría de los antibióticos evaluados, incluyendo levofloxacino (LEV), ciprofloxacino (CIP),

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

gentamicina (CN), aztreonam (ATM), meropenem (MEM), imipenem (IPM), cefoxitina (FOX), cefepima (FEP), ceftazidima (CAZ), ceftriaxona (CRO), cefotaxima (CTX), piperacilina/tazobactam (TPZ) y amoxicilina/ácido clavulánico (AMC).

En el caso de cefuroxima (CXM), se evidenció un 50% de sensibilidad y un 50% de respuesta intermedia. Por otro lado, se observó resistencia del 100% frente a ampicilina (AM). Tal como se muestra en la figura 6.

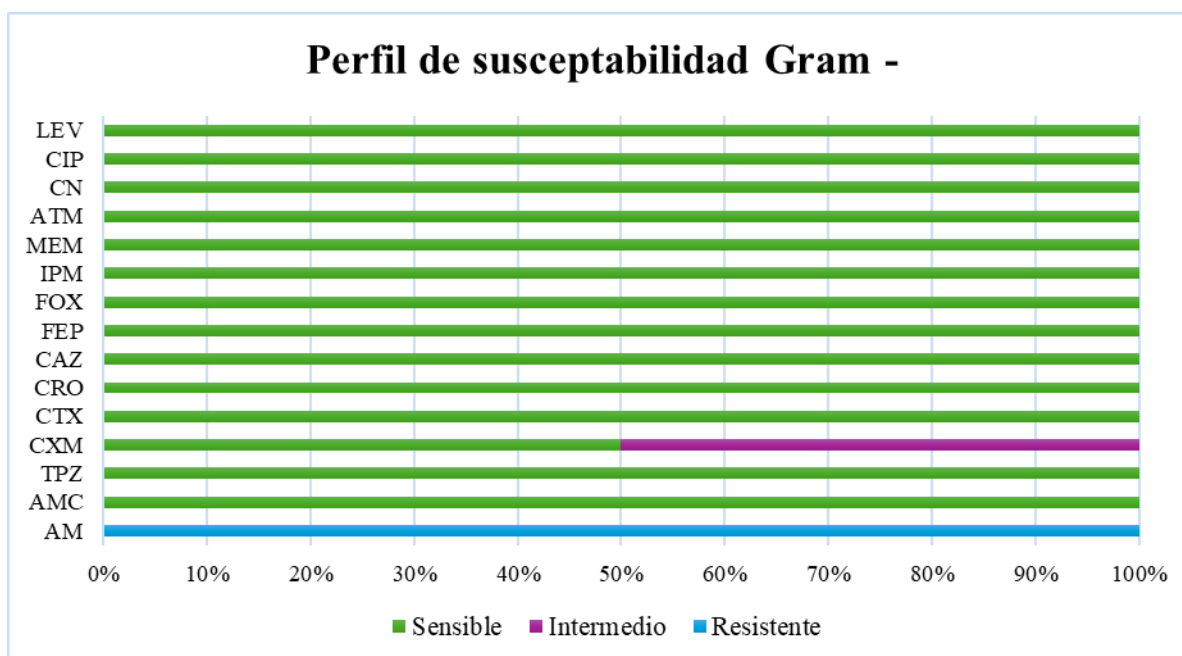


Figura 6. Distribución porcentual de la susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos Gram negativos.

Elaboración: Los autores.

En términos generales, los aislamientos Gram negativos mostraron un mayor nivel de susceptibilidad antimicrobiana en comparación con los Gram positivos, evidenciando sensibilidad del 100% frente a la mayoría de los antibióticos evaluados y resistencia únicamente frente a ampicilina. En contraste, los aislamientos Gram positivos presentaron un perfil más heterogéneo, con altos porcentajes de sensibilidad frente a algunos antibióticos, pero también con niveles importantes de resistencia, particularmente frente a penicilina y ampicilina/sulbactam. Estos

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

resultados evidencian diferencias en los patrones de susceptibilidad entre ambos grupos bacterianos.

DISCUSIÓN

El presente estudio surge con el propósito de identificar microorganismos presentes en las áreas de quirófano y neonatología del Hospital Homero Castanier Crespo (Azogues, Ecuador) y determinar su perfil de resistencia. Los resultados evidenciaron un bajo crecimiento bacteriano en las superficies evaluadas; sin embargo, se observó un mayor porcentaje de aislamientos en el área de neonatología, donde se identificaron especies Gram positivas con perfiles de resistencia antimicrobiana relevantes. En menor proporción, también se detectaron bacterias Gram negativas con resistencia a determinados antibióticos. Estos hallazgos resaltan la necesidad de mantener y fortalecer la vigilancia microbiológica y las estrategias de control de infecciones, especialmente en áreas críticas, con el fin de mejorar la seguridad del paciente y reducir el riesgo de diseminación de microorganismos resistentes.

Dentro de las especies más relevantes se identificó *Staphylococcus spp.* con una frecuencia del 3% (5 de 200 muestras) del total de las muestras, presente tanto en el área de neonatología como en quirófano. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Odoyo et al., quienes aislaron especies bacterianas en superficies hospitalarias de alto contacto, incluyendo neonatología, quirófano, hospitalización general y maternidad, en un hospital de Kenia. Donde se identificó *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en 5 de 617 muestras (0,8%). (Odoyo et al. 2023).

Aunque la frecuencia de SARM reportada por estos autores fue baja, la detección de *Staphylococcus spp.* en áreas críticas como neonatología resulta clínicamente relevante, debido a la vulnerabilidad inmunológica de los recién nacidos y al riesgo potencial de infecciones asociadas a la atención en salud (Obeng et al. 2025). De manera similar, en un estudio realizado en el Hospital José María Velasco Ibarra

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

(Tena, Ecuador) se reportó una carga bacteriana superior a 300 UFC/m² en las superficies evaluadas, con predominio de *Staphylococcus aureus*, lo que refuerza la importancia de la vigilancia microbiológica en áreas hospitalarias (Tapia Enríquez 2025).

En el caso de *Streptococcus spp.* identificado en el área de neonatología, concuerda con investigaciones donde han detectado la presencia de *Streptococcus pyogenes*, lo que evidencia que estas especies pueden persistir en ambientes clínicos y actuar como reservorios potenciales de infección nosocomial. (Palmer y Onifade 2019) Estos microorganismos se asocian principalmente a sepsis neonatal, especialmente los estreptococos del grupo B. Aunque la incidencia de infección puede considerarse baja, se ha reportado que la tasa de mortalidad en infecciones neonatales oscila entre el 5% y el 20%, pudiendo incrementarse hasta un 30–45% en casos complicados con choque séptico (Sokou et al. 2023).

Las enterobacterias aisladas, como *Escherichia coli* y *Klebsiella spp.*, han sido reportadas entre las especies más frecuentemente asociadas a infecciones relacionadas con la atención sanitaria (IRAS) en unidades de cuidados intensivos neonatales (NICU). (Castro et al. 2010) En este contexto, un estudio realizado en una unidad de cuidados intensivos neonatales en Nepal identificó *E. coli* y *Klebsiella spp.* como algunos de los patógenos más comunes aislados en superficies de incubadoras, catéteres de succión y camas de madres, lo que sugiere un riesgo de transmisión y contaminación ambiental que podría contribuir al desarrollo de infecciones nosocomiales en recién nacidos. (Chaoui et al. 2019) Lo que resulta en un grave problema de salud debido a la capacidad de ambas especies para ser productoras de BLEE y carbapenemasas, mecanismos que limitan significativamente las opciones terapéuticas disponibles. Según datos reportados por la European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net), en 2024 la tasa de *Escherichia coli* resistente a cefalosporinas de tercera generación fue de 11,03 por 100 000 habitantes (con un rango entre países de la Unión Europea de 3,75 a

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

22,79), lo que representa un incremento del 5,9 % en comparación con 2019. (European Centre for Disease Prevention and Control 2025)

La resistencia bacteriana a antibióticos y desinfectantes constituye un problema creciente en el entorno hospitalario y se asocia directamente con infecciones nosocomiales. El uso indiscriminado de antibióticos y la aplicación inadecuada de protocolos de descontaminación han favorecido el desarrollo de mecanismos de resistencia en bacterias patógenas, afectando especialmente a pacientes inmunodeprimidos.

En este contexto, un estudio realizado en 2020 en Beijing, China, evaluó la resistencia de bacterias patógenas frente a 11 antibióticos y 7 desinfectantes durante un año. Se reportó una prevalencia del 74% de bacterias Gram negativas, 23% Gram positivas y 3% de hongos (Kai Shan et al. 2018).

De manera complementaria, investigaciones realizadas en 2020 por Chacón L. y Rojas K. señalan una posible asociación entre la resistencia bacteriana a antibióticos y a desinfectantes, destacando que los estudios sobre biocidas surgieron inicialmente a partir de pruebas de sensibilidad antibiótica, como las realizadas con tetraciclinas. (Chacón-Jiménez y Rojas-Jiménez 2020) Estos hallazgos sugieren que los mecanismos de resistencia pueden estar relacionados y evolucionar de manera paralela en el entorno clínico.

El análisis bacteriológico de superficies en las áreas de quirófano y neonatología, del Hospital Homero Castañier Crespo constituye una herramienta fundamental para evaluar la calidad microbiológica del entorno. Esta evaluación permite identificar posibles focos de contaminación, con el objetivo de optimizar los protocolos de limpieza y desinfección, reducir el riesgo de infecciones postquirúrgicas y fortalecer las estrategias de control hospitalario. A pesar de la relevancia de los hallazgos obtenidos, el presente estudio no está exento de limitaciones que deben considerarse al momento de interpretar los resultados. En primer lugar, el análisis se limitó a dos áreas hospitalarias, excluyendo otros servicios críticos como Emergencias/Urgencias, la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y la Unidad de

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

Quemados o Trasplantes, que también podrían presentar dinámicas microbiológicas relevantes. Asimismo, el período de muestreo y el tamaño de la muestra, limitado a 200 superficies evaluadas, pueden restringir la representatividad de los resultados. Adicionalmente, la ausencia de tipificación molecular impidió caracterizar con mayor precisión los mecanismos de resistencia y la posible relación clonal entre los aislamientos. No obstante, pese a estas limitaciones, los resultados obtenidos refuerzan la importancia de la vigilancia microbiológica en áreas hospitalarias y aportan evidencia relevante para la implementación de medidas de seguridad orientadas a proteger la salud de los pacientes. Como se ha evidenciado, se identificó la presencia de bacterias Gram positivas y Gram negativas con perfiles de resistencia clínicamente relevantes, incluyendo *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM), así como bacilos Gram negativos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE).

CONCLUSIONES

Los resultados del análisis bacteriológico de superficies en las áreas de quirófano y neonatología del Hospital Homero Castanier Crespo, Azogues – Ecuador, evidenciaron la presencia de especies bacterianas con resistencia a antibióticos, lo que representa un riesgo potencial para la seguridad de los pacientes. Estos hallazgos permiten identificar posibles puntos críticos de contaminación y resaltan la importancia de fortalecer los protocolos de limpieza, desinfección y vigilancia microbiológica. La implementación de estas medidas contribuirá a reducir infecciones hospitalarias y mejorar la calidad de la atención en salud.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTO

A todos los factores sociales que influyeron en el desarrollo de esta investigación.

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

REFERENCIAS CONSULTADAS

- AMEIN. (2022). Conoce las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) – Amein. <https://n9.cl/38jqri>
- Britania. (2021). Manitol Salado Agar. <https://n9.cl/q1nku1>
- Castro, B., Isabel, M., Jorge, P., Delgado, T., Gómez, M., Y Sierra, A. (2010). Epidemiología de las enterobacterias productoras de bacteriemias en los pacientes de una unidad de cuidados intensivos neonatal. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica* 28(4):227-32. <https://n9.cl/kxkw1>
- Cavalieri, S. (2009). Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiano. <https://n9.cl/elyv4>
- Chacón-Jiménez, L., y Rojas-Jiménez, K. (2020). Resistencia a desinfectantes y su relación con la resistencia a los antibióticos. *Acta médica costarricense* 62(1):7-12. <https://n9.cl/7pune>
- Chaoui, L., Rajaaait, M., Fouad, M., Y Naima, R. (2019). Contamination of the surfaces of a health care environment by multidrug-resistant (mdr) bacteria. *International journal of microbiology* 2019:3236526. <https://n9.cl/phqfni>
- Christoff, A., Aline, S., Hernandez, C., Y De Oliveira, L (2019). Uncovering the hidden microbiota in hospital and built environments: new approaches and solutions. *Experimental biology and medicine (maywood, n.j.)* 244(6):534-42. <https://n9.cl/0phzg>
- Chromagartm. (2024). Chromagartm Orientation – Chromagar. <https://n9.cl/dtfqvs>
- CLSI. (2026). Breakpoint implementation toolkit (BIT). *Resources*. CLSI. <https://n9.cl/8bp80>
- Domingues, S., Da Silva, G., Y Kaare, N. (2012). Integrons: Vehicles and pathways for horizontal dissemination in bacteria». *Mobile genetic elements* 2(5):211-23. <https://n9.cl/u18sl>
- European Centre For Disease Prevention And Control. (2025). Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) - Annual epidemiological report for 2024. <https://n9.cl/8eej2>

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

- Facciolà, A., Pellicanò, G. Visalli, I., Paolucci, E. Venanzi Rullo, M., Ceccarelli, F., Squeri, R., Nunnari, G. y La Fauci, V. (2019). The role of the hospital environment in the healthcare-associated infections: a general review of the literature. *European review for medical and pharmacological sciences* 23(3):1266-78. <https://n9.cl/52o4h>
- García, N., Facuy Arias, M, Pallaroso Granizo, R., y Rizzo Zamora, L. (2022). Infecciones asociadas a la atención de salud y bioseguridad en el cuidado de enfermería, revisión bibliográfica». *Latam revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades* 3(2):547-80. <https://n9.cl/mxgvi>
- Graffigna, A. (2023). Muestreo por hisopado de superficies o manos para ensayo microbiológico. <https://n9.cl/lupv2>
- Jerome Adinkrah, O., Gariba, W., Adade, E., Y Sylverken, A. (2025). Infection of neonates with staphylococcus aureus and methicillin-resistant staphylococcus aureus at dormaa presbyterian hospital, ghana. *Microbiology spectrum* 13(6): e01749-24. <https://n9.cl/rffd4>
- Kai, S., Jianguo, L., Weihai, Y., Jie, L., Xinhua, H., Fengjie, L., Wei, W., Qingyu, L., y Wei, G. (2018). Evaluation of resistance by clinically pathogenic bacteria to antimicrobials and common disinfectants in beijing, China - pubmed. <https://n9.cl/fg9qv>
- Martínez Loaiza, W., Rivera Ruiz, A., Ospina Patiño, C., y Chavez Vivas, M. (2023). Bacterial resistance in hospital-acquired infections acquired in the intensive care unit: a systematic review. *Acta medica* 66(1):1-10. <https://n9.cl/5ejwl>
- Odneyo, E., Matano, D, Tiria, F., Georges, M., Kyanya, C., Wahome, S., Mutai, W. Y Musila, L. (2023). Environmental contamination across multiple hospital departments with multidrug-resistant bacteria pose an elevated risk of healthcare-associated infections in kenyan hospitals. *Antimicrobial resistance and infection control* 12(1):22. <https://n9.cl/826o4>
- OPS. (2022). Menos IAAS, menos resistencia antimicrobiana - OPS/OMS | organización panamericana de la salud. <https://n9.cl/y2vla>
- Palmer, O., y Onifade, A. (2019). Microorganisms Isolated From Hospital Environmental Surfaces In Akure Metropolis, Ondo State, Nigeria. *Journal of advances in microbiology* 1-8. <https://n9.cl/edocq>
- Pérez Machado, L., Moncayo Ortiz, J., Santacruz Ibarra, J. Y González, Y. (2017). Infecciones asociadas a la atención en salud en pacientes oncológicos: resistencia antimicrobiana. *Microciencia* 6:78-104. <https://n9.cl/lf9lud>

Pamela Sofía Cobos-Fernández; Britney Deniss Luna-Ochoa

- Sokou, R., Filippou, F., Vasiliki, D., Efstathia-Danai, B., Andreas, T., Daniele Piovani, S., Zoi, I., Theodora, B., Argiros, T., Nicoletta, I., Y Aikaterini, K. (2023). Group a streptococcus infection in neonatal population: a systematic review of the literature. *Journal of clinical medicine* 12(22):6974. <https://n9.cl/w3xojm>
- Tapia Enríquez, C. (2025). Carga bacteriana en superficies hospitalarias y la transmisión de infecciones asociadas a la atención de salud, Hospital José María Velasco Ibarra-Tena, 2023. (Bachelorthesis). Universidad Técnica Del Norte. <https://n9.cl/aazeu>
- Tong, C., Hong, H., Gang, C., Zhengyan. L., Aifeng, L., Y Jianye Z. (2021). Disinfectant resistance in bacteria: mechanisms, spread, and resolution strategies. *Environmental research* 195:110897. <https://n9.cl/08j35>
- Youssef, C., Ashraf, K., Ghada, S.y Amira M. El, G. (2021). The alarming association between antibiotic resistance and reduced susceptibility to biocides in nosocomial mrsa isolates from two regional hospitals in egypt. *Archives of microbiology* 203(6):3295-3303. <https://n9.cl/7s59ws>