

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



TESIS:

**Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio
de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.**

Para optar el título profesional de:

BIÓLOGA, ESPECIALIDAD: MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:

Bach. Liz Paola MENDOZA NOA

ASESOR:

Dr. Víctor Luis CÁRDENAS LÓPEZ

AYACUCHO - PERÚ

2026

A Dios, por brindarme salud y fortaleza, a mis padres Dina y Lucio, por el apoyo incondicional que me brindan en cada paso de mi vida, a mis hermanos Lucio y Ana, por el apoyo, guía y motivación.

AGRADECIMIENTO

A mi querida *Alma Mater*, la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Escuela Profesional de Biología y a la plana docente, por su apoyo, conocimiento y enseñanzas, que fueron parte de mi formación profesional.

Al Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena”, al Dr. Juan Gualberto Rondinelli Zaga, jefe del Departamento de Pediatría; a la Dra. Yidi Zúñiga Medina, jefe del Servicio de Patología Clínica, y al personal que forma parte de los servicios, quienes me brindaron espacio y las facilidades para realizar el presente trabajo de investigación.

A la Blga. Jeanette Castilla Torres, por brindarme su tiempo, apoyo y conocimientos durante la ejecución del presente trabajo, en el laboratorio del Hospital Regional de Ayacucho.

Al Dr. Víctor Luis Cárdenas López, por su asesoramiento, consejos, compromiso y apoyo durante el proceso de elaboración y ejecución del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE ANEXOS	ix
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	3
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	5
2.1.3. Antecedentes a nivel local	8
2.2. Marco conceptual	8
2.2.1. Perfil de resistencia bacteriana	8
2.2.2. Bacteria	8
2.2.3. Fómites nosocomiales	9
2.2.4. Hospital	9
2.2.5. Servicio de Neonatología	9
2.3. Bases teóricas	9
2.3.1. Bacterias Gram positivas	9
2.3.2. Bacterias Gram negativas	12
2.3.3. Factores para el desarrollo de la infección	15
2.3.4. Fuentes de infección intrahospitalaria	15
2.3.5. Manejo de la contaminación microbiana	15
2.3.6. Resistencia bacteriana	16
2.3.7. Tipos de resistencia	17
2.3.8. Grado de resistencia	17
2.3.9. Mecanismos de resistencia	18
2.3.10. Contaminación bacteriana en superficies de equipos y otros materiales	19
2.3.11. Medios de cultivo	19

2.4.	Marco Legal	21
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1.	Área de estudio	23
3.1.1.	Ubicación geográfica	23
3.2.	Población	23
3.3.	Muestra y muestreo	23
3.3.1.	Criterios de inclusión	24
3.3.2.	Criterios de exclusión	24
3.4.	Diseño de investigación	24
3.5.	Metodología y recolección de datos	24
3.5.1.	Solicitud de autorización	24
3.5.2.	Toma de muestra	24
3.5.3.	Cultivo	25
3.5.4.	Aislamiento e identificación de bacterias	25
3.5.5.	Determinación de resistencia antimicrobiana	29
3.5.6.	Prueba de resistencia a la meticilina en <i>Staphylococcus</i> (SARM/SERM)	30
3.5.7.	Prueba D-Test o resistencia inducible a la Clindamicina (iMLSB)	30
3.5.8.	Prueba de sinergia de doble disco para la detección de BLEE	30
3.5.9.	Determinación de grado de resistencia	30
IV.	RESULTADOS	31
V.	DISCUSIÓN	48
VI.	CONCLUSIONES	55
VII.	RECOMENDACIONES	57
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
	ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Muestras tomadas por fómites, según la procedencia en el Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	30
Tabla 2. Frecuencia de bacterias aisladas, según la procedencia de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	31
Tabla 3. Susceptibilidad antimicrobiana en 15 cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	32
Tabla 4. Detección de resistencia a meticilina y prueba D-Test en 15 cepas de <i>Staphylococcus aureus</i> .	33
Tabla 5. Susceptibilidad antimicrobiana en 15 cepas de <i>Staphylococcus spp.</i> coagulasa negativa aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	34
Tabla 6. Detección de resistencia a meticilina y prueba D-Test en 15 cepas de <i>Staphylococcus spp.</i> coagulasa negativa.	35
Tabla 7. Susceptibilidad antimicrobiana en 2 cepas de <i>Micrococcus spp.</i> aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	36
Tabla 8. Susceptibilidad antimicrobiana en 11 cepas de <i>Klebsiella pneumoniae</i> aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	37
Tabla 9. Detección de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en 11 cepas de <i>Klebsiella pneumoniae</i> .	38
Tabla 10. Susceptibilidad antimicrobiana en 3 cepas de <i>Escherichia coli</i> aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	39
Tabla 11. Detección de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en 3 cepas de <i>Escherichia coli</i> .	40

Tabla 12. Susceptibilidad antimicrobiana en 3 cepas de <i>Pseudomonas spp.</i> aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	41
Tabla 13. Susceptibilidad antimicrobiana en 1 cepa de <i>Acinetobacter spp.</i> aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	42
Tabla 14. Distribución de aislados bacterianos según su grado de resistencia.	43

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Recuento porcentual de bacterias Gram positivas y Gram negativas aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	28
Figura 2. Frecuencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.	29

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Constancia de aprobación para el desarrollo de investigación en el Servicio de Neonatología.	58
Anexo 2. Evidencias fotográficas de la toma de muestras de superficies en el Servicio de Neonatología.	59
Anexo 3. Evidencias fotográficas de crecimiento de colonias de <i>Pseudomonas spp.</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> y <i>Escherichia coli</i> en CHROMagar Orientation.	60
Anexo 4. Resultados complementarios de los halos de inhibición (mm) de las cepas aisladas.	61
Anexo 5. Método de doble disco para la detección de BLEE.	65
Anexo 6. Plantilla base de antibióticos para bacterias gram positivas, recomendado por el CLSI-2025.	66
Anexo 7. Plantilla base de antibióticos para bacterias gram negativas, recomendado por el CLSI-2025.	67
Anexo 8. Cuadro de operacionalización de variables	68
Anexo 9. Matriz de consistencia	69

RESUMEN

La contaminación bacteriana en las superficies inanimadas (fómites) se puede identificar como un riesgo en la salud, así mismo, la resistencia bacteriana se viene incrementando con el paso de los años. El presente estudio tuvo como objetivo: determinar el perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024. Se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal, entre los meses de abril y mayo de 2025. Se obtuvieron 36 muestras mediante hisopado de superficies, mediante la técnica de hisopado. Para el aislamiento e identificación de bacterias se utilizaron métodos convencionales y se determinó la susceptibilidad antimicrobiana por el método de disco difusión (Kirby-Bauer). Las bacterias Gram positivas aisladas con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus aureus* con 22%, *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa con 22%; mientras que, *Micrococcus spp.* (3%) y *Bacillus spp.* (4,5%) fueron las menos frecuentes. Así mismo, de entre las bacterias Gram negativas más frecuentes fue, *Klebsiella pneumoniae* con 16%. Por otra parte, el fómite con mayor aislado bacteriano fueron los cuneros con 33.3%. Cabe señalar que, se encontró resistencia a Penicilina G por *Staphylococcus* y resistencia a la meticilina en *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa, y la presencia de BLEE en *Klebsiella pneumoniae*. Además, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae* presentaron multidrogorresistencia (MDR). En conclusión, se determinó una amplia diversidad de bacterias aisladas de fómites, demostrando que existe la colonización en superficies presentes en el Servicio de Neonatología, así como también, la resistencia a ciertos antibióticos.

Palabras clave: fómites, bacterias, perfil de resistencia, superficies inertes.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha evidenciado un incremento en la resistencia bacteriana, lo que ha generado una mayor capacidad de estos microorganismos para sobrevivir a tratamientos antimicrobianos a los que, en un principio, eran sensibles. Este fenómeno representa un problema de salud pública, debido al consumo indiscriminado de antibióticos por parte de la comunidad y a una inadecuada prescripción médica. Como consecuencia, aumentan la morbilidad, la mortalidad y los costos hospitalarios (OMS, 2025).

La mayoría de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) se originan durante la estancia hospitalaria, y se vinculan con el uso de materiales biomédicos, y diversos dispositivos que rodean al paciente, lo que favorece a la aparición de infecciones (Perozo et al., 2020). Esta situación compromete los mecanismos de defensa de los recién nacidos, quienes presentan un sistema inmunológico inmaduro. Asimismo, el uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro para el tratamiento de infecciones en los recién nacidos (RN) puede generar complicaciones adicionales y conducir al fracaso terapéutico.

Las infecciones intrahospitalarias adquiridas en el Servicio de Neonatología se asocian a diversos factores de riesgo, como la prematuridad, el bajo peso al nacer o la presencia de cuadros infecciosos de transmisión vertical o nosocomial (Cabrera, 2021). Estos factores aumentan la probabilidad de que los pacientes desarrollen infecciones posteriores. Asimismo, los fómites en contacto con los fluidos corporales del recién nacido pueden favorecer infecciones cruzadas debido a la manipulación por parte del personal (Samaniego, 2018). Por ello, muchas bacterias pueden permanecer en las superficies de las áreas hospitalarias y adaptarse a su entorno.

En determinadas circunstancias, esto puede facilitar la aparición de bacterias patógenas, que afectan principalmente a pacientes vulnerables como neonatos, adultos mayores y personas con sistemas inmunológicos debilitados.

Los boletines epidemiológicos proporcionados por el hospital a través de su página web, permiten observar los casos según las situaciones de salud que se han venido presentando. Estos boletines incluyen información sobre el número de casos anuales de muerte fetal y neonatal. En este contexto, el presente estudio se centró en investigar si los fómites constituyen una vía de transmisión.

El presente trabajo de investigación, junto con sus resultados, serán compartidos con el Área de Vigilancia Epidemiológica del Hospital Regional de Ayacucho, con el fin de proporcionar datos actualizados que permitan el desarrollo de estrategias de desinfección adecuadas. De este modo, el personal podrá implementar medidas preventivas más convenientes y así actuar de forma oportuna para minimizar los riesgos, a fin de evitar la transmisión de bacterias patógenas por medio de fómites.

Objetivo General

Determinar el perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Objetivos específicos

1. Determinar la frecuencia bacteriana Gram positiva y Gram negativa, aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.
2. Determinar la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias Gram positivas y Gram negativas, aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.
3. Determinar el mecanismo de resistencia de las bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.
4. Determinar el grado de resistencia de las bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Cisneros et al. (2019), llevaron a cabo un estudio titulado: “Microorganismos aislados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Militar de Especialidades de la Mujer y Neonatología”. El objetivo fue estudiar la frecuencia de bacterias y hongos en superficies inertes de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN)-México. En el estudio se realizaron aislamientos microbiológicos mensuales de superficies inertes. Encontrando una prevalencia de bacterias Gram positivas de 41,66% (primer muestreo), seguida de 75,6% (segundo muestreo), 69,23% (tercer muestreo) y 74,35% (cuarto muestreo), con mayor presencia en cuneros; las bacterias Gram negativas mostraron una presencia de 41,66% en el primer muestreo, seguida de 17,07%; 17,3% y 12,82% respectivamente, sobre todo en tarjas. Los hongos se mantuvieron por debajo de 16,68%. De los microorganismos Gram positivos prevaleció *Staphylococcus epidermidis* (48,73%), seguido de *Staphylococcus saprophyticus* (10,75%); los Gram negativos fueron *Acinetobacter baumannii* (10,12%), *Klebsiella sp.* (2,53%) y *Pseudomonas sp.* (1,26%); de los hongos aislados se observó *Candida sp.* (9,49%). Por ende, las bacterias Gram positivas se encuentran con mayor frecuencia en cuneros, prevaleciendo *Staphylococcus epidermidis*.

Cabrera y Silverio (2019), llevaron a cabo una investigación con título: “Determinación de Microorganismos en Ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador”. El objetivo fue identificar la presencia de microorganismos en el

ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al sur de Ecuador. En el estudio, aplicaron como método de muestreo, la técnica de sedimentación en placas de agar para la toma de muestra ambiental. De este modo, detectaron la presencia de *Staphylococcus epidermidis* en un 80%, *Staphylococcus saprophyticus* 12%, *Escherichia coli* en un 4% y *Serratia marcescens* 4%; además, identificaron que la unidad de cuidados básicos como la sala de mayor continuidad de colonias en un 52%. Concluyeron, que las unidades de estudio no presentan riesgo para la salud de los recién nacidos, clasificándolos como ambientes muy limpios según la Norma UNE-EN-ISO 14698-1/2:2006.

Recalde et al. (2021), realizaron un trabajo de investigación titulado: “Perfil de resistencia genotípica y fenotípica presente en bacterias aisladas a partir de fómites en Armenia, Quindío-Colombia periodo junio-julio 2029”. Como objetivo fue describir bacterias presentes en fómites de alta circulación en una región centro-occidental de Colombia junto a su perfil de sensibilidad fenotípica y presencia de genes para betalactamasas tipo TEM-full, OXA-3 y SHV-full. Fue un estudio descriptivo de corte transversal. En los resultados obtuvieron que *Acinetobacter baumannii complex*, fue el más común dentro de los aislados; el fómite con mayor aislado y resistencia fueron los billetes. Así mismo, identificaron bacterias gram negativas resistentes frente a Imipenem, Piperaciclina/Tazobactam, Colistina, Ceftazidima, Tigeciclina y Ceftriaxona; las bacterias gram positivas con resistencia frente a Quinupristina/Dalfopristina, Minociclina, Tetraciclina, Teicoplanina, Nitofuratoína, Oxacilina, Clindamicina y Trimetropina-sulfametoxazol. Concluyeron, que las cepas con resistencia, circulan mediante los fómites, es por ello que es importante la educación a la comunidad para evitar la adquisición o propagación de infecciones por manipulación inadecuada.

Cabrera (2021), llevó a cabo un estudio titulado: “Descripción bacteriológica en el Área de Neonatología según su prevalencia en el Hospital Especializado Fundación Pablo Jaramillo Crespo “Clínica Humanitaria”, periodo 2016-2019”. El objetivo fue describir la frecuencia de aislamientos bacterianos en el Área de Neonatología según su prevalencia en el Hospital Especializado Fundación Pablo Jaramillo Crespo “Clínica Humanitaria”. El estudio fue observacional y descriptivo. En los resultados observó una prevalencia del 67% en superficies inanimadas del Área de Neonatología, aislando con mayor frecuencia cocos grampositivos: *Staphylococcus coagulasa negativa* con 47,5% y *Staphylococcus aureus* con 15% y el 37,5%

correspondió a bacilos gram negativos. Así mismo, menciona que el área que presentó la mayor proporción de aislados bacterianos fueron las cunas de recién nacidos con un 15%. En conclusión, los microorganismos de origen bacteriano son de mayor importancia y las que prevalecen más, ya que tienen relación con las infecciones relacionadas a la asistencia de sanidad.

Ordóñez et al. (2024), llevaron a cabo una investigación con título: “Análisis bacteriológico de superficies y efectividad in vitro de desinfectantes en el área de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca-Ecuador”. El objetivo fue valorar la efectividad *in vitro* de desinfectantes de uso hospitalario en bacterias aisladas en las áreas de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo, Cuenca – Ecuador. Siendo un estudio de campo, de tipo descriptivo de corte transversal. En el cual, el 48% de las muestras hubo crecimiento microbiano identificando cepas de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas spp*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*. Así mismo, presentando resistencia hacia los β -lactámicos, cefalosporinas, meropenem y linezolid. La sensibilidad hacia los desinfectantes fue muy escasa, con resistencia total a los desinfectantes sometidos. Así pues, valoraron la efectividad *in vitro* de antibióticos y desinfectantes de uso hospitalario, encontrando un alto porcentaje de aislamientos que presentaron resistencia.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Gavilan (2015), realizó un estudio sobre: “Aislamiento de bacterias potencialmente patógenas en equipos y material biomédico empleados en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil el Carmen Huancayo-2015”. El objetivo fue identificar a las bacterias potencialmente patógenas presentes en equipos y material biomédico de las Unidades de Cuidados Intermedios e Intensivos Neonatales del Hospital Regional “El Carmen” – Huancayo. El estudio fue descriptivo de tipo transversal. Obtuvieron 104 muestras (incubadora, ventilador mecánico y catéter venoso) por hisopado. El resultado, fue que aisló cepas de: *Staphylococcus aureus*, *Serratia liquefaciens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Aeromonas hydrophila*. Además, identificó que la sala con mayor frecuencia de contaminación fue la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales con un 34,6%. En fin, el estudio ha demostrado que existe contaminación bacteriana significativa en el Servicio de Neonatología.

Oliva et al. (2016), llevaron a cabo un trabajo de investigación titulado: “Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima, Perú”. El objetivo fue determinar el grado de contaminación bacteriana de los estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima. Fue un estudio de tipo observacional, descriptivo y transversal. Encontraron que, de los 124 estetoscopios estudiados, 114 (91,9%) estuvieron contaminados. Así como también, aislaron 123 cepas bacterianas: *Staphylococcus spp* coagulasa negativa 106 (86,1%), *Staphylococcus aureus* 5 (4%), *Enterobacter aerogenes* 4 (3,2%), *Acitenobacter spp* 2 (1,6%), *Pseudomonas aeruginosa* 4 (3,2%), *Klebsiella pneumoniae* 1 (0,8%) y *Escherichia coli* 1 (0,8%). De este modo, llegaron a la conclusión de que el estetoscopio debe ser considerado como un vector de la infección nosocomial.

Samaniego (2018), realizó un estudio titulado: “Identificación de bacterias patógenas en manos del personal de salud que labora en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen Huancayo”. En su estudio identificó a las bacterias patógenas presentes en las manos del personal de salud que laboraban en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil – El Carmen de Huancayo. Fue un estudio descriptivo de tipo transversal. Obteniendo con mayor frecuencia: *Staphylococcus aureus* en un 79%, *Escherichia coli* con un 17% y *Klebsiella pneumoniae* con un 4%. De este modo, el estudio nos da a conocer que la bacteria patógena con mayor frecuencia fue *Staphylococcus aureus*.

Leveau et al. (2019), llevaron a cabo una investigación: “Análisis bacteriológico de superficies inertes y sensibilidad antibiótica en el Servicio de Cirugía General del Hospital Regional de Ica”. Como objetivo fue identificar las bacterias presentes en superficies inertes del área de cirugía y conocer su respectiva sensibilidad antibiótica. El estudio fue observacional, descriptivo, transversal y prospectivo. Identificaron bacterias como: *Staphylococcus* coagulasa negativo, *Bacillus sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas sp.* Siendo *Staphylococcus aureus* resistente a la mayoría de antibióticos que usualmente se utilizan dentro del Servicio de Cirugía. Así mismo, *Pseudomonas sp.* fue resistente a la mayoría de antibióticos que se usan en dicho servicio, quedando aún algunos antibióticos a los que son sensibles. En conclusión, encontraron gérmenes en superficies inanimadas que están en íntimo contacto con pacientes del departamento de cirugía del Hospital Regional de Ica.

Pagano y Correa (2023), realizaron un estudio: “Infecciones asociadas a la atención de salud según procedimientos invasivos en una unidad de cuidados intensivos neonatales” en Huánuco. Como objetivo fue identificar la relación entre las infecciones asociadas a la atención de salud según procedimientos invasivos y las variables de caracterización en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal de un hospital de referencia regional de Huánuco. El estudio fue de tipo observacional, retrospectivo y transversal. Encontrando la presencia de *Klebsiella sp.* 15% y *Pseudomonas sp.* 11,3%. Así mismo, concluyen que las IAAS según procedimientos invasivos en la Unidad de Cuidados Invasivos Neonatales se relacionan con accesos respiratorios, accesos vasculares, estancia hospitalaria, peso al nacer y edad gestacional del neonato.

Dávila et al. (2023), llevaron a cabo un trabajo de investigación titulado: “Microbiota ambiental del Departamento de Neonatología en el Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú”. El objetivo fue conocer la microbiota ambiental y sensibilidad antimicrobiana en el Departamento de Neonatología. El estudio fue de tipo observacional, descriptivo y transversal. Las superficies contaminadas al 100% fueron pantallas de ventiladores, monitor de electroencefalograma, porta historias y balanzas. Además, identificaron aquellos gérmenes aislados, los cuales fueron: *Staphylococcus coagulasa negativo* (SCN) con (67%) sensible a vancomicina, *Enterococcus* (16,5%) sensible a ampicilina y vancomicina, *Pseudomonas* (8,2%) a meropenem, *Escherichia coli* (2,4%) a gentamicina y amikacina, y *Klebsiella* (1,2%). Concluyeron que, en las superficies del entorno de los pacientes, se aislaron agentes patógenos causantes de IAAS, las cuales presentan una elevada resistencia antimicrobiana y virulencia.

Castro (2023), realizó una investigación titulada: “Perfil de susceptibilidad antibiótica en bacterias aisladas de ambientes y superficies en un Policlínico particular de Huancayo, 2022”. El objetivo fue identificar la sensibilidad a los antibióticos en bacterias encontradas en áreas y superficies en un policlínico de Huancayo. El estudio fue de tipo transversal y descriptivo. Identificaron 16 cultivos de *Staphylococcus aureus*, 7 de *Streptococcus spp.* y 4 de *Escherichia coli*; las cuales fueron sometidas a diferentes antibióticos. Concluyeron, que *S. aureus* mostró 50% de resistencia frente a amoxicilina/ácido clavulánico, *E. coli* presentó 50% de resistencia frente a sulfametoxazol-trimetropim, ampicilina y ácido nalidíxico y

Streptococcus spp. mostró mayor resistencia frente a ampicilina y ceftriaxona (42,9%).

2.1.3. Antecedentes a nivel local

Cáceres (2015), realizó un estudio titulado: “Infecciones bacterianas intrahospitalarias en neonatos y sensibilidad a los antibióticos en el Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena”, Ayacucho-2014”. El objetivo fue conocer la frecuencia de infecciones bacterianas intrahospitalarias en neonatos y determinar la susceptibilidad a los antibióticos de las bacterias que producen infecciones intrahospitalarias en neonatos atendidos en el Hospital Regional de Ayacucho. El estudio fue descriptivo y transversal. Las bacterias asociadas a estas infecciones fueron: *Klebsiella pneumoniae* (43,48%), *Escherichia coli* (8,70%), *Staphylococcus sp* (34,78%), *Staphylococcus aureus* (13,04%). Asimismo, el 80% de los bacilos gram negativos fueron resistentes a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación; mientras que los cocos gram positivos, el 100% de *Staphylococcus aureus* fueron sensibles a oxacilina, eritromicina, gentamicina, ciprofloxacino mientras que el 66,6% a la clindamicina.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Perfil de resistencia bacteriana

Este perfil destaca cómo los distintos aislamientos bacterianos responden a los antibióticos específicos, mostrando si son susceptibles o resistentes. Más específicamente, se define como la capacidad de la bacteria para sobrevivir a concentraciones terapéuticas utilizadas de un medicamento particular. A nivel genético, ocurren diversos procesos de intercambio de información entre bacterias que se han asociado a la resistencia, así como también, pueden presentar una resistencia natural y adquirida. Esta es determinada mediante pruebas estandarizadas como es el antibiograma (Camacho, 2023).

2.2.2. Bacteria

Las bacterias son células procariotas que presentan tamaños variados, que oscilan entre 1 a 10 µm. Son organismos capaces de vivir de forma independiente y muy versátiles, lo cual les permite permanecer en diversos ambientes. Las principales estructuras constan de un citoplasma con numerosos ribosomas, su material genético, su nucleóide carente de membrana celular. La membrana citoplasmática está rodeada por una pared dura y elástica, de peptidoglucano, la cual va conferir

forma a la célula. Las principales formas que adoptan son esferas, bastones, bastones curvados y espirales. El tamaño pequeño y la sencillez del diseño de las bacterias contribuyen a la capacidad del citosol para crecer por lo menos a una mayor velocidad, característica importante para la producción de enfermedades (Ahmad et al., 2010).

2.2.3. Fómites nosocomiales

Son objetos inanimados que, por estar contaminados con agentes infecciosos, pueden constituir una fuente importante de propagación de enfermedades infecciosas (Zúñiga & Miliar, 2024).

2.2.4. Hospital

Es un establecimiento de salud que debe recibir a los pacientes cuyos problemas no se pudieron resolver en niveles inferiores. La misión del hospital está enfocada a la recuperación y preservación de la salud. Las instituciones hospitalarias deben considerar aspectos relacionados con la bioseguridad y el control de las infecciones intrahospitalarias, debido a la importancia de mantener condiciones que favorezcan una atención segura y de calidad (Malagón et al., 2008).

2.2.5. Servicio de Neonatología

Se encarga de brindar atención integral a pacientes neonatos, tanto propios como referidos, desde su nacimiento hasta los 28 días de vida; con la finalidad de brindar las condiciones óptimas para la adaptación inmediata a la vida extrauterina, y así, proteger, recuperar y rehabilitar su salud (Hospital Regional de Ayacucho, 2024).

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Bacterias Gram positivas

Las bacterias gram positivas presentan una pared celular que tiene dos componentes principales, peptidoglucano y ácidos teicoicos, además de carbohidratos y proteínas adicionales. La función del peptidoglucano es proporcionar resistencia a la células, así mismo, los ácidos teicoico promueven la adhesión y fijan la pared a la membrana (Ahmad et al., 2010).

Los cocos gram positivos son los microorganismos aislados con mayor frecuencia en muestras clínicas, ya que están diseminadas en la naturaleza y pueden hallarse en el medio ambiente, como comensales de la piel, las mucosas y otros lugares del cuerpo humano (Samaniego, 2018).

Staphylococcus aureus

Son cocos gram positivos que suelen agruparse en racimos, pero también se les puede observar en parejas o en cadenas cortas. Su pared celular presenta una gran cantidad de peptidoglucano, con ciertas cantidades considerables de ácido teicoico; el peptidoglucano por lo general se encuentra cubierto de polisacáridos y proteínas de superficie, las cuales suelen intervenir en el factor de aglutinación. Se desarrollan mejor en condiciones aeróbicas, pero son anaerobios facultativos; habitualmente son catalasa y coagulasa positivas, esta última lo separa de otras especies. *Staphylococcus aureus* es una especie, cuyo hábitat principal es la mucosa nasal, la piel, la axila, donde las bacterias pueden persistir sin causar enfermedades; sin embargo, en ocasiones se ve involucrado en infecciones nosocomiales infectando diversas heridas, prótesis, sitios de inserción de catéteres, sondas urinarias y entre otros (Ahmad et al., 2010; Lopardo et al., 2016; Prats, 2006).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Firmicutes
Clase	Bacilli
Orden	Bacillales
Familia	Staphylococcaceae
Género	<i>Staphylococcus</i>
Especie	<i>Staphylococcus aureus</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por De Vos et al. (2009).

Staphylococcus spp. coagulasa negativa

Son cocos gram positivos, anaerobios facultativos, que suelen presentarse en racimos y son incapaces de producir coagulasa, lo cual los diferencia de *Staphylococcus aureus*. La especie más común de ECN aislado de infecciones humanas es *Staphylococcus epidermidis*. Son comensales que se hallan en la piel, narinas anteriores y conductos auditivos de los humanos; y en ocasiones son patógenos oportunistas que pueden producir sepsis en las salas de Neonatología, infecciones relacionadas a catéteres, sondas o prótesis, que al momento de su colocación causan infecciones persistentes (Ahmad et al., 2010; Lopardo et al., 2016; Prats, 2006).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Firmicutes
Clase	Bacilli
Orden	Bacillales
Familia	Staphylococcaceae
Género	<i>Staphylococcus spp.</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por De Vos et al., (2009).

Micrococcus spp.

Son cocos gram positivos, tétradas o en parejas, generalmente son más grandes que los estafilococos, estrictamente aerobias, ampliamente distribuidas en el ambiente y consideradas como parte del microbiota normal de la piel humana. Son microorganismos generalmente contaminantes de origen cutáneo, es por ello, que son considerados como contaminantes, mas no como patógenos lo que limita su relevancia clínica. Su frecuencia en infecciones es muy rara, pero si logra darse, está ligada a infecciones por catéteres venosos o bacteriemias en pacientes inmunocomprometidos (Lopardo et al., 2016).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Actinobacteria
Clase	Actinobacteria
Orden	Micrococcales
Familia	Micrococcaceae
Género	<i>Micrococcus spp.</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por Goodfellow et al., (2012).

Bacillus spp.

Son bacilos aerobios o anaerobios facultativos generadores de esporas, que suelen teñirse como gram positivos, la mayoría de especies son catalasas positivas. Las esporas de *Bacillus* se encuentran dispersas por el ambiente y en materiales médicos. Son tan resistentes al calor que suelen ser indicadores biológicos de la eficiencia de autoclaves. En ocasiones, *B. cereus*, *B. subtilis* y otras especies producen infecciones de los ojos, tejidos blandos y pulmón; por lo general, estas

infecciones se dan por la contaminación de equipos. Así mismo, las esporas tienen una resistencia a los desinfectantes, lo que les ayuda a sobrevivir en las superficies y dispositivos médicos (Ahmad et al., 2010; Lopardo et al., 2016).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Firmicutes
Clase	Bacilli
Orden	Bacillales
Familia	Bacillaceae
Género	<i>Bacillus spp.</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por De Vos et al. (2009).

2.3.2. Bacterias Gram negativas

Las bacterias gram negativas presentan poca semejanza con las paredes celulares de las bacterias gram positivas, siendo estas mucho más complejas. Desde el punto de vista estructural, la cantidad de peptidoglucano es muy reducida y presentan una membrana externa, que es única de las bacterias gram negativas. La presencia de esta membrana externa produce que las bacterias estén cubiertas por una barrera formidable contra la permeabilidad. La zona comprendida entre la membrana celular y la membrana externa, se encuentra el espacio periplásmico, que contiene enzimas y proteínas digestivas y protectoras que son importantes en el transporte y quimiotaxis (Ahmad et al., 2010; Samaniego, 2018).

Escherichia coli

Son bacilos gram negativos, generalmente móviles, anaerobio facultativo, oxidasa negativa y se caracteriza por colonizar el intestino del ser humano. Pueden producir diversos tipos de endotoxinas proteínicas que se encuentran entre las enterobacterias, citotoxinas e inhibidores de la síntesis de proteínas, que alteran las vías de mensaje entre las células hospedadoras. Fuera del intestino son patógenas y pueden invadir cualquier órgano, produciendo todo tipo de infecciones: infección de vías urinarias, meningitis, infecciones intestinales; esta última se clasifica en base a sus propiedades como enterotoxigénica (ETEC), enteropatógena (EPEC), enteroinvasora (EIEC) y enterohemorrágica (EHEC). Es por ello que, en individuos con obstrucción o instrumentación de las vías urinarias, las fuentes de contaminación ambiental adquiere cierta importancia (Ahmad et al., 2010).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Proteobacteria
Clase	Gammaproteobacteria
Orden	Enterobacteriales
Familia	Enterobacteriaceae
Género	<i>Escherichia</i>
Especie	<i>Escherichia coli</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por Brenner et al., (2005).

Klebsiella pneumoniae

Es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo, la ausencia de movilidad es una característica distintiva de esta bacteria y la presencia de una cápsula de polisacáridos, que le facilita la adherencia al epitelio de los aparatos respiratorios y urinarios. Se encuentra ampliamente distribuida en el ambiente, y está presente en las superficies mucoides, la nasofaringe y el tracto gastrointestinal. Además, aquellos pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos son los que tienen mayor riesgo de desarrollar infección por esta bacteria, ya que la tasa de colonización se incrementa tres veces en un ambiente hospitalario. Esta alta frecuencia de colonización intrahospitalaria se ve asociada al uso de antibióticos de amplio espectro. Es por ello, que una de las características importantes de *Klebsiella pneumoniae* es su alta resistencia a los antibióticos beta-lactámicos (Ahmad et al., 2010; Echeverri & Cataño, 2010).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Proteobacteria
Clase	Gammaproteobacteria
Orden	Enterobacteriales
Familia	Enterobacteriaceae
Género	<i>Klebsiella</i>
Especie	<i>Klebsiella pneumoniae</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por Brenner et al. (2005).

Acinetobacter spp.

Son cocobacilos gram negativos, aerobios estrictos, no móviles y están ampliamente distribuidas en la naturaleza. También forman parte del microbiota normal de la piel. En el aislamiento primario se asemejan a las enterobacterias en cuanto a su patrón de crecimiento y morfología, pero se caracterizan por su incapacidad de fermentar carbohidratos o reducir nitratos. Más a menudo se le encuentra como contaminante de casi cualquier superficie húmeda, lo que no define la infección. Además, las infecciones respiratorias pueden darse por equipos contaminados y bacteriemia por catéteres intravenosos infectados (Ahmad et al., 2010; Lopardo et al., 2016).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Proteobacteria
Clase	Gammaproteobacteria
Orden	Pseudomonadales
Familia	Moraxellaceae
Género	<i>Acinetobacter spp.</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por Brenner et al. (2005).

Pseudomonas spp.

Son bacilos gram negativos, recto o ligeramente curvos, no fermentan la glucosa, pueden dar positiva o negativa a la prueba de oxidasa, algunos son móviles y otros no, como también algunos poseen pigmentos y otros no. Se encuentran como contaminantes y colonizadores en las superficies, por lo cual, son capaces de causar infecciones oportunistas. Otras bacterias del mismo género causan infecciones oportunistas. (Ahmad et al., 2010; Lopardo et al., 2016).

Clasificación taxonómica

Dominio	Bacteria
Filo	Proteobacteria
Clase	Gammaproteobacteria
Orden	Pseudomonadales
Familia	Pseudomonadaceae
Género	<i>Pseudomonas spp.</i>

Nota: Adaptado de “Manual de bacteriología sistémica de Bergey” por Brenner et al. (2005).

2.3.3. Factores para el desarrollo de la infección

Las infecciones intrahospitalarias son condicionadas por tres factores: el agente etiológico, la transmisión y el huésped. La evolución del proceso infeccioso en el individuo se debe a la resistencia que presenta, el estado nutricional, el estrés, la edad, el sexo, los días de internación y la patología a la cual se debe su internación. Así mismo, el personal encargado de los pacientes da a conocer que las acciones o procesos que realizan, como: la técnica y vigilancia sobre los procedimientos que se lleva a cabo en el paciente, las técnicas de asepsia y antisepsia en todo procedimiento son factores clave para que se dé el desarrollo o no de las infecciones (Perez et al., 2010).

2.3.4. Fuentes de infección intrahospitalaria

- **Fuente humana:** La mayoría de las infecciones nosocomiales se propagan principalmente por contactos y vehículos contaminados, por contacto directo a través de las manos del personal sanitario como no sanitario que esté en contacto con el paciente (López, 2014; Pérez et al., 2020).
- **Fuente ambiental:** El ambiente constituye un reservorio y una fuente de infección para el paciente ingresado. Los microorganismos ambientales pueden transmitirse tanto por contacto directo o indirecto, por inhalación, por agua, comida o de las soluciones intravenosas, y sobre diversos objetos (López, 2014; Pérez et al., 2020).

2.3.5. Manejo de la contaminación microbiana

Un aspecto de gran importancia viene a ser el manejo de la contaminación microbiana, las cuales se dan por la esterilización, desinfección y antisepsia, para garantizar la seguridad contra organismos en un hospital.

- **Esterilización**

La esterilización es un proceso por el cual se da la destrucción total de todos los microorganismos, incluyendo las formas más resistentes, como son las esporas bacterianas. Esto se va conseguir con esterilizaciones físicas, vapor de gas o esterilizaciones químicas. El empaquetado tiene como objetivo mantener el material aislado de toda fuente de contaminación, conservando su esterilidad conseguida en el proceso de esterilización, así como también, el embalaje debe ser adecuado para permitir la penetración del agente esterilizante según el método a usar (Hernández et al., 2014; Murray et al., 2017).

- **Desinfección**

La desinfección es un proceso que destruye a los microorganismos, aunque los más resistentes pueden sobrevivir. Este proceso hace uso de procedimientos físicos o por agentes químicos para destruir la mayoría de las formas microbianas, pero en algunos casos estos pueden seguir siendo viables. La efectividad de un desinfectante varía de uno a otro germen, dependiendo de sus concentraciones, la cantidad de materia orgánica presente y su tiempo de exposición. Es posible que las esporas bacterianas, organismos con cubiertas serosas muestren resistencia a los desinfectantes comunes. El papel de las superficies contaminadas está teniendo un creciente protagonismo, ya que la persistencia de estos organismos en objetos del entorno del paciente ha conllevado el rescate de la limpieza y desinfección de las mismas como un mecanismo de control y prevención de transmisión de infecciones (Hernández et al., 2014; Murray et al., 2017).

- **Antisepsia**

Los antisépticos se utilizan para reducir el número de microorganismos que se encuentre en las superficies cutáneas. Estos son compuestos que se seleccionan según su seguridad y su eficacia; encontramos a los alcoholes, los yodóforos, la clorhexidina y triclosano. La disponibilidad de los antisépticos va estar limitada por la toxicidad de algunos o por la fácil contaminación de otros, pero en general, son menos activos en la eliminación de organismos vegetativos (Hernández et al., 2014; Murray et al., 2017).

2.3.6. Resistencia bacteriana

Es un proceso entre los microorganismos y los antibióticos, donde el fármaco pierde eficacia, llegando a ser un problema para la salud pública. Siendo una amenaza creciente y de gran preocupación para los países desarrollados y los que están en desarrollo (World Health Organization, 2014). A esta resistencia se le entiende como aquellos mecanismos que pueden producir los diversos microorganismos en respuesta al uso de fármacos, que se usan para el tratamiento y profilaxis de enfermedades, es por ello que la resistencia irá aumentando a medida que los fármacos se usen de forma indiscriminada por la misma población. Es más, en la actualidad existe multirresistencia de un gran número de gérmenes, lo que reduce las posibilidades de tratamiento eficaz de enfermedades, conllevando a prolongar el tiempo de hospitalización y aumentar el riesgo de mortalidad (Serra, 2017).

2.3.7. Tipos de resistencia

- **Natural o intrínseca:** Es una propiedad específica de las bacterias y su aparición es anterior al uso de los antibióticos. Asimismo, los mecanismos permanentes son determinados genéticamente y se transmiten de generación en generación, eso les permiten tener ventajas competitivas con respecto a otras cepas (Fernández et al., 2003; Sussmann et al., 2002).
- **Adquirida:** Aparece cuando los cambios son puntuales en el ADN (mutación) o por la adquisición de plásmidos, transposones o integrones. La transferencia de genes se realiza horizontalmente a través de plásmidos u otro material genético movable (Fernández et al., 2003; Sussmann et al., 2002).

2.3.8. Grado de resistencia

En términos literales, se han utilizado muchas definiciones para caracterizar patrones de resistencia a múltiples fármacos, es por ello, que en forma conjunta el Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades (ECDC) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) crearon una terminología internacional estandarizada con la que se pueda describir los perfiles de resistencia de bacterias de relevancia médica y facilitan su comparación desde una perspectiva epidemiológica. Estas definiciones fueron propuestas para un determinado grupo bacteriano, entre ellos *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. Es importante mencionar que las definiciones están destinadas únicamente a uso de salud pública y fines epidemiológicos, ya que no pretenden reemplazar el juicio clínico (Magiorakos et al., 2012).

- **Multidrogorresistente (MDR):** Se les considera a aquellas bacterias que son resistentes al menos a tres o más clases de antibióticos a los que se espera susceptibilidad.
- **Extremadamente resistente (XDR):** Se considera a aquellas bacterias que son resistentes a casi todas las clases de antibióticos, quedando sensible solo a dos o menos.
- **Pandrogorresistente (PDR):** Es la resistencia a todas las clases de antibióticos que están disponibles o aquellos antimicrobianos probados rutinariamente, pero es necesario descubrir y probar que sean resistentes a todos los antimicrobianos.

2.3.9. Mecanismos de resistencia

- **Producción de enzimas**

La desactivación enzimática del agente antimicrobiano es el más sólido de los mecanismos de resistencia. Hay cientos de enzimas producidas por las bacterias que pueden causar alteraciones y modificaciones en los antimicrobianos, de este modo, causan la desactivación del antimicrobiano en el espacio periplásmico o fuera de la célula (Ahmad et al., 2010).

Las **Betalactamasas** son un término general que se refiere a una de las muchas enzimas bacterianas que rompen el anillo betalactámico. Como resultado la célula es resistente a la acción de los medicamentos betalactámicos. Cada betalactamasa es una enzima diferente con características físicas y con sustratos propios. Lo que conlleva a una evolución, en particular de la producción de **betalactamasa de espectro extendido (BLEE)**, que son secretadas por varias bacterias gram negativas de la familia Enterobacteriaceae, provocando la inactivación de una variedad de cefalosporinas, y del monobactam (aztreonam). La detección en el laboratorio de las ESBL es complejo, debido a que son enzimas inducibles, por lo que las pruebas de susceptibilidad no satisfagan las condiciones para la inducción (Ahmad et al., 2010; Husna et al., 2023).

- **Alteración del blanco antimicrobiano**

Los antimicrobianos actúan al unirse e inactivar su blanco, que viene a ser una enzima o un sitio ribosómico esencial. Si en caso el blanco se altera, este va generar una reducción de su afinidad por el antimicrobiano y el efecto inhibidor disminuye de manera proporcional. Un cambio mínimo en cierta ubicación en una proteína puede alterar su enlace con el antimicrobiano, sin afectar su función en la célula bacteriana. Un claro ejemplo de alteración en el blanco implica a la familia de los betalactámicos y las transpeptidasas del peptidoglucano, que son proteínas fijadoras de penicilina (PBP); principal razón para el surgimiento de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) (Ahmad et al., 2010). También incluye la alteración de ribosomas para conferir resistencia a macrólidos, estas modificaciones son posible por la mutación o la adquisición de una nueva enzima (Cavalieri et al., 2005).

- **Exclusión del antimicrobiano**

La impermeabilidad a la membrana externa es la principal razón por la que la mayoría de los betalactámicos son menos activos contra las bacterias gram negativas que contra las bacterias gram positivas. Los canales de las porinas son proteínas que están especializadas en el transporte de sustancias, dependiendo del tamaño, carga, grado de hidrofobia pueden admitir la penetración hacia el interior celular; estos son las principales razones para la resistencia inherente a la sustancias antimicrobianas, pero estas características pueden variar de acuerdo a las especies, debido a las mutaciones en la porinas (Ahmad et al., 2010).

Diversas especies de bacterias tienen mecanismos de salida, como es la bomba de eflujo, que proveen resistencia microbiana tanto en bacterias gram positivas como en gram negativas. Por medio de este mecanismo, las bacterias pueden expulsar al antibiótico, disminuyendo su concentración. Este tipo de resistencia es inespecífica y puede afectar a una variedad de familias de antibióticos (Treviño & Molina, 2022).

2.3.10. Contaminación bacteriana en superficies de equipos y otros materiales

Las superficies inanimadas y la contaminación de los equipos médicos pueden desempeñar un papel muy importante en la transmisión cruzada de patógenos y la posterior colonización o infección del paciente, debido a su uso frecuente y el contacto directo con los pacientes. Entre las superficies y equipos más afectados se encuentran, las incubadoras, las cunas, mesas, estantes, entre otros materiales que rodeen al paciente. Así como también pueden permanecer en el área de atención médica generando un reservorio de patógenos potenciales, incluidas especies resistentes a múltiples fármacos. Además, el personal de salud y los visitantes pueden contaminar con sus manos las superficies inanimadas con la misma frecuencia que el contacto directo con el paciente (Cisneros et al., 2019).

2.3.11. Medios de cultivo

Son sustancias o preparaciones nutritivas que proporcionan las condiciones óptimas para el crecimiento, aislamiento e identificación de microorganismos en el laboratorio. Contienen una variedad de componentes y algunos incorporan sustancias que permiten seleccionar determinados microorganismos para diferenciar según sus características metabólicas.

- **Agar Sangre**

Este medio es adecuado para el cultivo y aislamiento de microorganismos exigentes, así como también, para estudiar la actividad hemolítica. Observando los halos hemolíticos alrededor de las colonias, se determina que tipo de hemólisis posee: alfa, beta y gamma (Prats, 2006). Se puede añadir varios suplementos, para ampliar el número de gémenes que se pueden cultivar en estos medios de cultivo (Murray et al., 2017). Se prepara añadiendo 5% de sangre de carnero a un agar base rico, como el agar Columbia, agar base sangre, TSA y otros.

- **Agar Chocolate**

Es un medio enriquecido y no selectivo, siendo una variante del agar sangre. Cuando se añade sangre al medio de base calentado se vuelve marrón (de ahí el nombre). Este agar se usa para microorganismos exigentes, delicados, incluidas algunas que no crecen en el agar sangre, como por ejemplo: *Haemophilus influenzae*, algunas cepas de *Neisseria* patógenas (Murray et al., 2017; Prats, 2006).

- **Agar MacConkey**

Es un medio selectivo para bacilos gram negativos no exigentes o de fácil desarrollo, aerobios y anaerobios facultativos. Los microorganismo no fermentadores de lactosa producen colonias incoloras, a comparación de las que sí fermentan la lactosa, son colonias rosadas o rojizas (Prats, 2006). Este medio incluye peptonas digeridas, sales biliares, lactosa, rojo neutro y cristal violeta. Las sales biliares y el cristal violeta inhiben a las bacterias gram positivas, y las que fermentan la lactosa producen ácidos, que precipitan las sales biliares y provocan un color rojo del indicador de rojo neutro (Murray et al., 2017).

- **Agar Manitol Salado**

Es un medio selectivo para estafilococos por su elevada concentración de cloruro sódico. Está incorporado el manitol y rojo de fenol, por lo que permite diferenciar las especies fermentadoras de manitol de las que no fermentan (Prats, 2006). El medio incluye extractos de caseína y tejidos animales digeridos, extracto de ternera, manitol, sales y rojo fenol. Los estafilococos pueden crecer en presencia de una elevada concentración de sal y *S. aureus* puede fermentar el manitol, lo que produce colonias de color amarillo en el agar (Murray et al., 2017).

- **Agar CHROM**

Se trata de un medio cromogénico no selectivo, es útil para la diferenciación e identificación presuntiva de microorganismos. Se le incorpora sustancias cromogénicas para detectar distintas enzimas producidas por los microorganismos, como β -galactosidasa, β -glucosidasas y β -glucuronidasa, así como triptófano para detectar la producción de indol y triptófano desaminasa. Cuando la bacteria libera la enzima, hidroliza al sustrato y de esto se libera un compuesto cromogénico dando color a la colonia (Fernández et al., 2010; Prats, 2006).

- **Agar Müller Hinton**

Este medio de cultivo ha sido recomendado universalmente para ser utilizada en la prueba de sensibilidad a los antimicrobianos. Es un medio no selectivo que promueve el desarrollo microbiano. Su composición esta bien definida e incluye extractos de ternera y caseína, sales, cationes divalentes y almidón soluble necesario para que los resultados sean reproducibles. Además es útil con el agregado de sangre para el aislamiento de microorganismos nutricionalmente exigentes (Murray et al., 2017).

2.4. Marco Legal

El presente marco legal cuenta con los fundamentos normativos que respaldan el trabajo de investigación, en donde se recopilan y analizan las disposiciones legales que regulan la prevención, control y vigilancia de las infecciones asociadas a la atención sanitaria.

a) Decreto Supremo N.º013-2006-SA-Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo

- **Artículo 78°. - Controles microbiológicos**

En el establecimiento de salud debe verificarse la eficacia de los procedimientos de limpieza y desinfección mediante controles microbiológicos de las superficies que entran en contacto con los usuarios, especialmente en áreas de quirófanos, unidades de cuidados intensivos, esterilización central, hemodiálisis y otras de mayor riesgo (MINSA, 2006).

b) Ley N°31972 – LEY QUE FORTALECE LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN DE LA

SALUD (IAAS) COMO COMPONENTE DE LA POLÍTICA NACIONAL DE LA SALUD PÚBLICA.

- **Artículo 9. – Medidas para la prevención de las IAAS**

Las entidades o instituciones encargadas de priorizar la prevención de las IAAS, también implementan medidas, de las cuales buscan cuidar la salud pública. Entre las medidas prescritas, se encuentra el de: limitar la transmisión de microorganismos entre los pacientes que reciban atención directa, por medio de prácticas apropiadas de lavado de manos, uso de guantes y asepsia, estrategias de aislamiento, esterilización, desinfección y lavado de ropa. Así como también, el de proteger a los pacientes con el uso apropiado de antimicrobianos (Ley N° 31972, 2024).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

Se realizó en el Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena” nivel II-2, y en el Laboratorio de Bacteriología de la Facultad de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.1.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena”, provincia de Huamanga, Departamento de Ayacucho, cuya dirección es Avenida Daniel Alcides Carrión s/n, en el distrito de Andrés Avelino Cáceres.

El Laboratorio de Bacteriología de la Facultad de Biología, está ubicado en el distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga y departamento de Ayacucho, cuya dirección es Avenida Independencia s/n.

3.2. Población

La población constó de los fómites (incubadoras, cuneros, coche de paro, mesa de porta historias, estante, equipo de fototerapia, entre otros), dentro del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena”.

3.3. Muestra y muestreo

Muestra

Estuvo conformado por 36 superficies presente en los ambientes del Servicio de Neonatología: unidad de cuidados intensivos neonatales-I (UCIN-I), unidad de

cuidados intensivos neonatales-II (UCIN-II) y la unidad de cuidados intermedios e infectados (UCI); con base a la frecuencia de contacto con las manos, con el movimiento de las personas y la proximidad con los recién nacidos. Se recolectaron un total de 36 hisopados durante los meses de abril y mayo de 2025.

Muestreo

Las superficies de muestreo se eligieron por conveniencia, no probabilístico.

3.3.1. Criterios de inclusión

- Equipos que estén operativos para la atención de los recién nacidos (RN) del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.
- Equipos y/o materiales que estuvieron en uso o en contacto con los recién nacidos del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.

3.3.2. Criterios de exclusión

- Equipos y materiales no operativos o que fueron adquiridos recientemente en el servicio.
- Fómites fuera del servicio, donde los recién nacidos no mantienen contacto alguno.

3.4. Diseño de investigación

Descriptivo – Transversal

3.5. Metodología y recolección de datos

3.5.1. Solicitud de autorización

Se solicitó la revisión y aprobación al Comité de Ética e Investigación del Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena” nivel II-2, para realizar la investigación (anexo 1).

Al ingreso de cada Unidad de Neonatología, se informó al personal sobre la investigación a desarrollar, para lo cual, se les dio a conocer la constancia de autorización; posteriormente se alistaron los materiales: hisopos estériles, tubos con caldo cerebro-corazón (BHI), previamente rotulados.

3.5.2. Toma de muestra

Se realizó en horas de la mañana antes de la limpieza de los fómites, se seleccionaron las superficies y luego se hizo uso de un hisopo estéril humedecido

con el caldo BHI (infusión cerebro corazón), para luego pasarla por toda la superficie a estudiar y se rotuló el tubo correspondiente donde se colocó el hisopo (Barrios et al., 2012). La toma de muestra de las superficies solo se realizó una sola vez en los tres ambientes del Servicio de Neonatología.

Una vez tomada las muestras, fueron transportadas al Laboratorio de Bacteriología de la Facultad de Ciencias Biológicas, donde fueron incubadas a 37°C por 24 horas (Fernández et al., 2010).

3.5.3. Cultivo

Al día siguiente se tomó cada tubo y se sembró por estrías en: agar sangre, agar chocolate, agar Mac Conkey, agar Manitol Salado. Luego se incubaron las placas a 37°C por 24 horas (Fernández et al., 2010).

3.5.4. Aislamiento e identificación de bacterias

Las colonias que crecieron en agar sangre y agar chocolate se observaron la morfología y color de las colonias, trabajando conjuntamente con el crecimiento de colonias en el agar Mac Conkey y agar Manitol Salado; para luego ser evaluadas con la coloración de Gram (Tulio & Prado, 2005).

A. Coloración de Gram

La coloración Gram es fundamental para la diferenciación de las bacterias, mediante su morfología. Las bacterias se separan en dos grupos según retengan o no el colorante usado en la tinción. Las bacterias gram positivas se tiñen de violeta, por la formación del complejo de cristal violeta y lugol, mientras que, las bacterias gram negativas se tiñen con el color rojo de la safranina (Tulio & Prado, 2005).

- Se colocó una gota de agua destilada en un portaobjeto con ayuda del asa bacteriológica estéril, se tomó una pequeña cantidad de muestra bacteriana y se realizó un extendido fino y uniforme. Se dejó secar a temperatura ambiente por unos minutos. Una vez seco, el extendido fue fijado al calor, pasando suavemente por la llama del mechero 2 a 3 veces.
- Luego se agregó cristal violeta por un minuto y enjuagar cuidadosamente.
- Después se agregó lugol por un minuto y enjuagar nuevamente.
- Posteriormente se agregó alcohol acetona por 30 segundos y enjuagamos.
- Por último, se agregó safranina por un minuto, se lavó y se dejó secar.
- Se observó al microscopio con un objetivo de 100X con aceite de inmersión.

B. Pruebas bioquímicas para identificación para bacterias Gram positivas

Prueba de catalasa

La catalasa es una enzima presente en la mayoría de los microorganismos que poseen citocromos. Las bacterias que sintetizan catalasa hidrolizan el peróxido de hidrógeno en agua y el oxígeno gaseoso que se libera en forma de burbujas. El principal objetivo es separar *Micrococcus spp.* y *Staphylococcus spp.* (positiva), de *Streptococcus spp.* y *Enterococcus spp.* (negativa).

- Se depositó una colonia en un portaobjeto.
- Se colocó una gota del peróxido de hidrógeno al 3%.
- Luego se observó el desprendimiento de burbujas, lo que indicó como prueba positiva.

Prueba de coagulasa

Es la detección de la enzima coagulasa, que cataliza la conversión de fibrinógeno en fibrina, formando un coágulo que recubre a las bacterias, y protegiéndolos de la fagocitosis. Para la diferenciación de *Staphylococcus aureus* (coagulasa positiva) y *Staphylococcus coagulasa negativa* (*S. epidermidis*).

- Se colocó una gota de agua destilada en un portaobjeto, se emulsionó suavemente la colonia en la gota de agua hasta obtener una suspensión homogénea.
- Luego, se le añadió una gota de plasma humano y se mezcló bien con el asa.
- Se inclinó el portaobjeto de un lado hacia otro, observando la formación inmediata de un precipitado.

Prueba de oxidación-fermentación (Hugh y Leifson)

La prueba determina el tipo de metabolismo, ya sea oxidativo o fermentativo, que utilizan las bacterias al actuar sobre el hidrato de carbono presente. Se utiliza principalmente para géneros de bacilos gram negativos, como también en cocos gram positivos. Para la diferenciación de *Staphylococcus* (O/F) y *Micrococcus* (Oxidación).

- Para cada bacteria en estudio, se utilizaron dos tubos de oxidación/fermentación (O/F) con medio de Hugh – Leifson.
- Se flameó la aguja de inoculación y se tomó la colonia de interés.

- Se sembraron ambos por picadura y uno de los tubos se selló con aceite, hasta formar una capa.
- Se incubaron a 37°C por 24 - 48 horas.
- Interpretación de resultados: fermentativo (F), el tubo con sello vira de verde a amarillo y oxidación (O), el tubo sin sello vira de verde a amarillo.

C. Pruebas bioquímicas para identificación de bacterias Gram negativas

Prueba de oxidasa

Esta prueba sirve para determinar la presencia de enzimas oxidasas. La reacción de la oxidasa se debe a la presencia del sistema citocromo oxidasa, se utiliza en la caracterización inicial de los bacilos gram negativos y en la diferenciación de *Staphylococcus* y *Micrococcus*.

- Se atempera el reactivo antes de hacer su uso.
- Luego se deposita una colonia en la zona reactiva de la tira.
- Se observa el resultado al cabo de 10-30 segundos. Es positivo cuando se presenta una coloración morada.

Agar Citrato de Simmons

Esta prueba determina la capacidad de algunos microorganismos en utilizar el citrato como única fuente de carbono, produciendo alcalinidad. En esta prueba se observa el crecimiento del microorganismo y el viraje de color del indicador incorporado en el medio por alcalinización de este. Se usó para diferenciar a especies de enterobacterias capaces de usar el citrato como única fuente de carbono. *Escherichia coli* (citrato negativo) y *Klebsiella pneumoniae* (citrato positivo).

- Se flameó la aguja de inoculación y se tomó la colonia de interés.
- Se realizó una siembra por estría en la superficie inclinada.
- Luego se incubó a 37°C por 24 horas, en algunos casos se esperó hasta 48 horas.
- Un cambio de color (azul), nos indica que la prueba es positiva.

Agar Triple Azúcar Hierro (TSI)

El agar TSI es un medio que permite diferenciar y estudiar la capacidad de producir ácido y gas a partir de glucosa, sacarosa y lactosa en un único medio. También permite la detección de hidrógeno sulfurado (H_2S). Es útil para la identificación de las enterobacterias y también de aquellas bacterias no fermentadoras de azúcares.

- Los tubos con medio se inclinaron en pico de flauta profundo.
- Se flameó la aguja de inoculación y se tomó la colonia de interés.
- Se sembró por picadura en el fondo del tubo y extendiendo por toda la superficie del mismo.
- Luego se incubó a 37°C por 18-24 horas.
- Interpretar los resultados según las observaciones: K/A (fermenta glucosa), A/A (fermenta los tres azúcares), K/K (no fermenta azúcares), gas (presencia de ruptura del medio) y ennegrecimiento del medio indica que el microorganismo produce ácido sulfhídrico.

Lisina Hierro Agar (LIA)

Esta prueba permite evidenciar la descarboxilación y desaminación de la lisina, también se visualiza la producción de gas y del hidrógeno sulfurado (H_2S), considerándose como un medio útil para la identificación de las enterobacterias.

- Los tubos con medio se inclinaron en pico de flauta profundo.
- Se flameó la aguja de inoculación y se tomó la colonia de interés.
- Se sembró por picadura en el fondo del tubo y extendiendo por toda la superficie del mismo.
- Luego se incubó a 37°C por 18-24 horas.
- Interpretar resultados a partir de las observaciones: descarboxilación de lisina (pico violeta / fondo violeta), desaminación de la lisina (superficie roja / fondo ácido), producción de ácido sulfhídrico (ennegrecimiento del medio).

Prueba de ureasa

Determina la capacidad de un microorganismo en hidrolizar la urea debido a la producción de la enzima ureasa. Esta actividad enzimática es característica de todas las especies de *Proteus* y se usa sobre todo para diferenciar este género de otras enterobacterias que dan negativo o positivo retardado. *Escherichia coli* (negativo) y *Klebsiella pneumoniae* (positivo)

- Se flameó la aguja de inoculación y se tomó la colonia de interés.
- Se realizó una estría solo por la superficie del agar inclinado.
- Se incubó a 37°C de 24 a 48 horas.
- Si el medio vira de color a rosado es positivo.

Medio MIO

Es un medio semisólido y diferencial, debido a que su uso logra distinguir entre microorganismos móviles de las inmóviles, también destaca aquellas que forman indol a partir del triptófano y la descarboxilación de la ornitina.

- Se tomó una pequeña muestra de colonia y se sembró por picadura, en línea recta.
- Se incubó a 37°C por 24 horas.
- Para la lectura, primero se observó la movilidad y la ornitina, luego se añadió el reactivo de Kovács, para la lectura de indol.

3.5.5. Determinación de resistencia antimicrobiana

Se utilizó el método de disco difusión (Kirby-Bauer), que es uno de los métodos recomendados por el CLSI.

- Se seleccionó las colonias previamente sembradas e identificadas con anterioridad. Utilizando un hisopo estéril se recoge entre 3 – 5 colonias bien aisladas.
- Se preparó y se estandarizó una suspensión del inóculo al 0,5 de Mc Farland.
- Para la inoculación en placa, se cubrió toda la superficie del medio con el hisopo, frotando en tres direcciones diferentes para garantizar que el inóculo sea distribuido homogéneamente.
- Luego se colocó los discos de antimicrobianos, manteniendo una distancia sugerida y luego se presionó los discos firmemente para asegurar el contacto completo con la superficie del medio.
- Se incubaron las placas a 37°C por el tiempo requerido para cada bacteria en estudio.
- Después se examinó detenidamente las zonas de inhibición, para luego ser medidas con una regla en milímetros. Anotar e interpretar los resultados.

3.5.6. Prueba de resistencia a la meticilina en *Staphylococcus* (SARM/SERM)

- En una placa de agar Müller Hinton ya inoculada con la bacteria de estudio, se colocó el disco de Cefoxitina (FOX).
- Luego se incubó a 37°C por el tiempo requerido para cada bacteria. En caso de *S. aureus* (16-18 horas) y para *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa (24 horas).
- Para la interpretación de los resultados, se trabajó con la plantilla de base del CLSI, donde se verifica los puntos de corte (anexo 5).

3.5.7. Prueba D-Test o resistencia inducible a la Clindamicina (iMLSB)

- En una placa de agar Müller Hinton ya inoculada con la bacteria de estudio, se colocaron un disco de Eritromicina (E) y Clindamicina (DA), a una distancia de 15 - 26 mm de centro a centro.
- Luego se incubó a 37°C por 16-18 horas.
- Para el reporte de resultados: es positivo cuando se observa un aplanamiento de la zona de inhibición adyacente al disco de Eritromicina (CLSI, 2025).

3.5.8. Prueba de sinergia de doble disco para la detección de BLEE

- En una placa de agar Müller Hinton ya inoculada con la bacteria de estudio, se colocó primero el disco de amoxicilina-ácido clavulánico (AMC), preferentemente en el centro de la placa.
- Luego a una distancia de 20 mm del disco de AMC, se colocaron los discos de: Ceftriaxone (CRO), Aztreonam (ATM), Cefepime (FEP) y Ceftazidime (CAZ).
- Para el reporte de resultados, para determinar la presencia de BLEE es necesario el achatamiento de los antibióticos hacia la AMC.

3.5.9. Determinación de grado de resistencia

Para determinar el grado de resistencia, de acuerdo a los resultados de la prueba de susceptibilidad antimicrobiana, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- **Multirresistencia (MDR):** Se considera a aquellas bacterias que son resistentes al menos a tres o más clases de antibióticos a los que se espera susceptibilidad.
- **Extremadamente resistente (XDR):** Son aquellas bacterias que son resistentes a casi todas las clases de antibióticos, quedando sensible solo a dos o menos.
- **Pandrogorresistente (PDR):** Es la resistencia a todas las clases de antibióticos que están disponibles o aquellos antimicrobianos probados rutinariamente.

IV. RESULTADOS

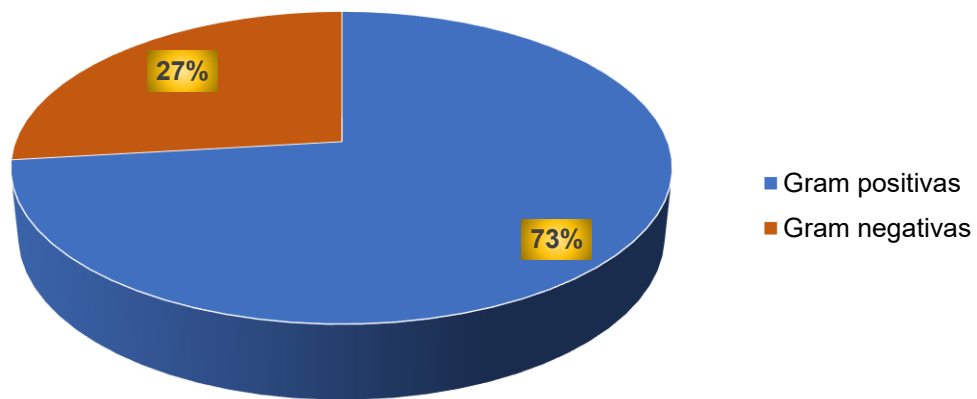


Figura 1. Distribución porcentual de bacterias gram positivas y gram negativas aislados de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

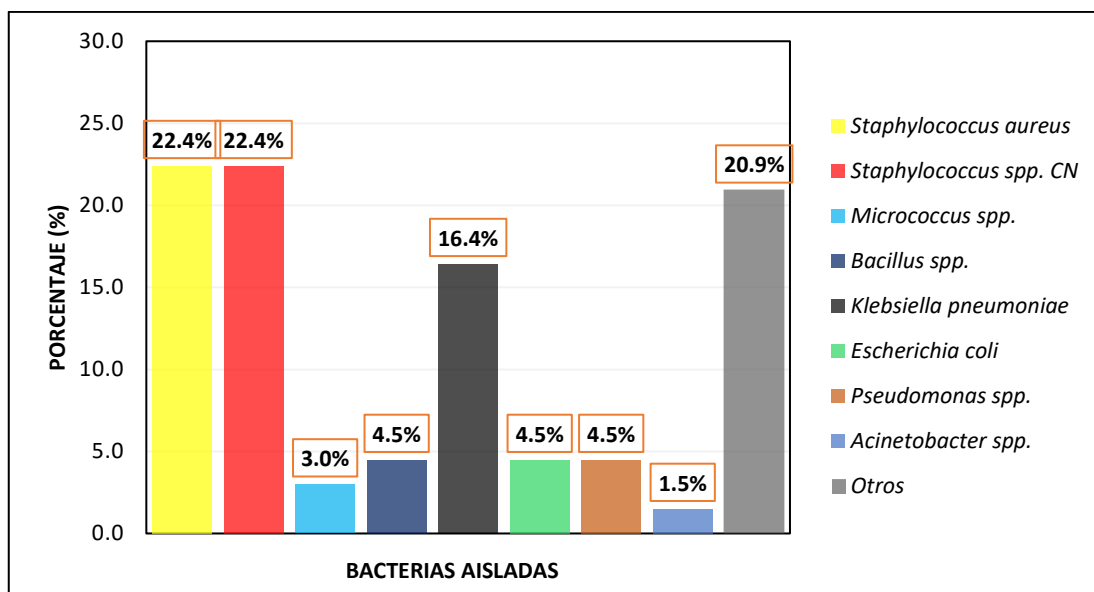


Figura 2. Frecuencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Tabla 1. Muestras tomadas por fómites, según la procedencia en el Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

FÓMITES	MUESTRAS POSITIVAS			
	I-I	UCIN-I	UCIN-II	TOTAL
Cuneros (n=12)	12	NO*	NO*	12 (33,3%)
Coche Porta Historia (n=3)	1	1	1	3 (8,3%)
Cuna Radiante (n=4)	1	3	NO*	4 (11,1%)
Estante (n=3)	1	1	1	3 (8,3%)
Mesa de examinación (n=2)	1	NO*	1	2 (5,6%)
Teclado de computadora (n=4)	1	2	1	4 (11,1%)
Equipo de Fototerapia (n=3)	2	NO*	1	3 (8,3%)
Mesa de Mayo (n=1)	NO*	1	NO*	1 (2,8%)
Coche de Reanimación (n=1)	NO*	1	NO*	1 (2,8%)
Incubadora (n=2)	NO*	1	1	2 (5,6%)
Bomba de Infusión (n=1)	NO*	NO*	1	1 (2,8%)
TOTAL	19	10	7	36 (100%)

NO*: El fómite no se encontró disponible en el área durante el momento de muestreo.

Tabla 2. Frecuencia de bacterias aisladas, según la procedencia de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

BACTERIAS AISLADAS	PROCEDENCIA		
	I-I	UCIN-I	UCIN-II
<i>Staphylococcus aureus</i>	6 18,2%	5 23,8%	4 30,8%
<i>Staphylococcus spp. coagulasa negativa</i>	10 30,3%	3 14,3%	2 15,4%
<i>Micrococcus spp.</i>	2 6,1%	0 0,0%	0 0,0%
<i>Bacillus spp.</i>	1 3,0%	2 9,5%	0 0,0%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	9 27,3%	2 9,5%	0 0,0%
<i>Escherichia coli</i>	3 9,1%	0 0,0%	0 0,0%
<i>Pseudomonas spp.</i>	2 6,1%	0 0,0%	1 7,7%
<i>Acinetobacter spp.</i>	0 0,0%	0 0,0%	1 7,7%
Otros	0 0,0%	9 42,9%	5 38,5%
TOTAL	33 100%	21 100%	13 100%

I-I: Unidad de cuidados Intermedios – Infectados

UCIN-I: Unidad de cuidados intensivos neonatales-I

UCIN-II: Unidad de cuidados intensivos neonatales-II

Tabla 3. Susceptibilidad antimicrobiana en 15 cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Staphylococcus aureus</i> n (%)		
	Sensible	Intermedio	Resistente
Clindamicina	9 (60%)	3 (20%)	3 (20%)
Cloranfenicol	13 (87%)	0 (0,0%)	2 (13%)
Eritromicina	4 (27%)	4 (27%)	7 (46%)
Gentamicina	15 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Levofloxacino	15 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Cefoxitina	15 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Penicilina G	3 (20%)	0 (0,0%)	12 (80%)
Rifampicina	14 (93%)	0 (0,0%)	1 (7%)
Trimethoprim-sulfametoxazol	9 (60%)	4 (27%)	2 (13%)

Tabla 4. Detección de resistencia a meticilina y prueba D-Test en 15 cepas de *Staphylococcus aureus*.

	Recuento	Porcentaje (%)
Prueba de <i>S. aureus</i> resistente a la meticilina		
SARM	0	0%
No SARM	15	100%
Prueba de resistencia inducible a la clindamicina (iMLSB)		
D-Test	0	0%
No D-Test	15	100%

Tabla 5. Susceptibilidad antimicrobiana en 15 cepas de *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Staphylococcus spp.</i> coagulasa negativa n (%)		
	Sensible	Intermedio	Resistente
Clindamicina	6 (40%)	0 (0,0%)	9 (60%)
Cloranfenicol	12 (80%)	0 (0,0%)	3 (20%)
Eritromicina	4 (27%)	0 (0,0%)	11 (73%)
Gentamicina	8 (53%)	0 (0,0%)	7 (47%)
Levofloxacino	5 (33%)	0 (0,0%)	10 (67%)
Cefoxitina	4 (27%)	0 (0,0%)	11 (73%)
Penicilina G	0 (0,0%)	0 (0,0%)	15 (100%)
Rifampicina	8 (53%)	0 (0,0%)	7 (47%)
Trimethoprim-sulfametoxazol	6 (40%)	0 (0,0%)	9 (60%)

Tabla 6. Detección de resistencia a meticilina y prueba D-Test en 15 cepas de *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa (SCN).

	Recuento	Porcentaje (%)
Prueba de SCN resistente a la meticilina		
SCN-RM*	11	73%
No SCN-RM	4	27%
Prueba de resistencia inducible a la clindamicina (iMLSB)		
D-Test	0	0%
No D-Test	15	100%

***SCN-RM:** *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa resistente a la meticilina

Tabla 7. Susceptibilidad antimicrobiana en 2 cepas de *Micrococcus spp.* aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Micrococcus spp.</i> n (%)	
	Sensible	Resistente
Clindamicina	0 (0,0%)	2 (100%)
Cloranfenicol	0 (0,0%)	2 (100%)
Eritromicina	0 (0,0%)	2 (100%)
Gentamicina	2 (100%)	0 (0,0%)
Levofloxacino	0 (0,0%)	2 (100%)
Cefoxitina	0 (0,0%)	2 (100%)
Penicilina G	0 (0,0%)	2 (100%)
Rifampicina	2 (100%)	0 (0,0%)
Trimethoprim-sulfametoxazol	2 (100%)	0 (0,0%)

Nota: En la tabla se observa una alta resistencia a la mayoría de los antibióticos.

Tabla 8. Susceptibilidad antimicrobiana en 11 cepas de *Klebsiella pneumoniae* aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i> n (%)		
	Sensible	Intermedio	Resistente
Amoxicilina-ácido clavulánico	3 (27%)	8 (73%)	0 (0,0%)
Aztronam	3 (27%)	1 (9%)	7 (64%)
Ceftriaxone	2 (18%)	0 (0,0%)	9 (82%)
Cefepime	2 (18%)	0 (0,0%)	9 (82%)
Ceftazidime	2 (18%)	1 (9%)	8 (73%)
Cefoxitin	11 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Piperacilin-tazobactam	0 (0,0%)	7 (64%)	4 (36%)
Ertapenem	11 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Imipenem	11 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Meropenem	11 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ciprofloxacin	3 (27%)	0 (0,0%)	8 (73%)
Ceftolozane-tazobactam	10 (91%)	0 (0,0%)	1 (9%)
Gentamicina	7 (64%)	4 (36%)	0 (0,0%)
Trimethoprim-sulfametoxazol	3 (27%)	0 (0,0%)	8 (73%)
Levofloxacino	11 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Tabla 9. Detección de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en 11 cepas de *Klebsiella pneumoniae*.

	Recuento	Porcentaje (%)
BLEE	7	64%
No BLEE	4	36%
Total	11	100%

Tabla 10. Susceptibilidad antimicrobiana en 3 cepas de *Escherichia coli* aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Escherichia coli</i> n (%)		
	Sensible	Intermedio	Resistente
Amoxicilina-ácido clavulánico	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Aztronam	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ceftriaxone	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Cefepime	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ceftazidime	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Cefoxitin	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Piperacilin-tazobactam	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ertapenem	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Imipenem	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Meropenem	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ciprofloxacin	1 (33%)	2 (67%)	0 (0,0%)
Ceftolozane-tazobactam	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Gentamicina	1 (33%)	0 (0,0%)	2 (67%)
Trimethoprim-sulfametoxazol	0 (0,0%)	1 (33%)	2 (67%)
Levofloxacin	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Tabla 11. Detección de Betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en 3 cepas de *Escherichia coli*.

	Recuento	Porcentaje (%)
BLEE	0	0%
No BLEE	3	100%
Total	3	100%

Tabla 12. Susceptibilidad antimicrobiana en 3 cepas de *Pseudomonas spp.* aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Pseudomonas spp.</i> n (%)	
	Sensible	Resistente
Aztronam	3 (100%)	0 (0,0%)
Cefepime	3 (100%)	0 (0,0%)
Ceftazidime	3 (100%)	0 (0,0%)
Piperacilin-tazobactam	3 (100%)	0 (0,0%)
Imipenem	3 (100%)	0 (0,0%)
Meropenem	3 (100%)	0 (0,0%)
Ciprofloxacin	3 (100%)	0 (0,0%)
Ceftolozane-tazobactam	3 (100%)	0 (0,0%)
Gentamicina	3 (100%)	0 (0,0%)
Levofloxacin	3 (100%)	0 (0,0%)

Tabla 13. Susceptibilidad antimicrobiana en 1 cepa de *Acinetobacter spp.* aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

Antibiótico	<i>Acinetobacter spp.</i> n (%)		
	Sensible	Intermedio	Resistente
Ceftriaxone	0 (0,0%)	1 (100%)	0 (0,0%)
Cefepime	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ceftazidime	0 (0,0%)	1 (100%)	0 (0,0%)
Piperacilin-tazobactam	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Imipenem	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Meropenem	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ciprofloxacin	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Ceftolozane-tazobactam	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Gentamicina	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Trimethoprim-sulfametoxazol	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
Levofloxacin	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

Tabla 14. Distribución de aislados bacterianos según su grado de resistencia.

Bacteria (n)	N	Sensible/R. simple* n (%)	n (%)		
			MDR	XDR	PDR
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	13 (87%)	2 (13%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<i>Staphylococcus spp.</i> coagulasa negativa	15	15 (100,0%)	Requiere criterios apropiados		
<i>Micrococcus spp.</i>	2	2 (100,0%)	No aplica para este género		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11	4 (36%)	7 (64%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<i>Escherichia coli</i>	3	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<i>Pseudomonas spp.</i>	3	3 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<i>Acinetobacter spp.</i>	1	1 (100%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)

*R. simple: Resistencia simple

V. DISCUSIÓN

En la **figura 1**, los resultados indican que la mayor parte de bacterias aisladas en las superficies inanimadas (fómites) fueron bacterias gram positivas con un 73%, mientras que las bacterias gram negativas fueron en un 27%. Estos resultados son semejantes con el estudio de Cisneros et al. que realizaron cuatro tomas de muestras de las superficies, de las cuales, las bacterias gram positivas resultaron más frecuentes con un 41,66%, 75,6%, 69,23% y 74,35% respectivamente. Así mismo, el estudio de Oliva et al. demuestran resultados similares al nuestro, con predominio en las bacterias gram positivas. Además, existe cierta similitud con el trabajo de Cabrera y Silverio, donde obtuvieron un 92% de bacterias gram positivas, pero considerando muestras ambientales (técnica sedimentación en placa), las cuales no presentaron riesgo alguno, debido a que los recuentos bacterianos se encontraron dentro de un rango permisible. Estos estudios demuestran una amplia variedad de microorganismos que están presentes en los fómites, siendo las bacterias gram positivas en mayor cantidad, esto radica en que estas bacterias colonizan la piel y las mucosas, las cuales pueden ser fácilmente transportados a los pacientes.

En la **figura 2**, se identificó que *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa presentaron un 22,4% cada una; siendo las bacterias gram positivas con mayor frecuencia a nivel de las bacterias aisladas; mientras que, *Klebsiella pneumoniae* con un 16,4%, siendo la de mayor frecuencia a nivel de los bacilos gram negativos. En cuanto a la investigación realizado por Ordóñez et al. reportaron que *S. aureus* también tuvo mayor frecuencia de aislados con un 32%, seguido por *Enterococcus spp.* (21%), mientras que *Escherichia coli* fue el bacilo gram negativo con mayor frecuencia (16%). De manera similar, el estudio realizado

por Castro, presentó a *S. aureus* como la bacteria aislada con frecuencia, con 16 cepas. Así mismo, otros trabajos de investigación como Dávila et al., que reportaron a *Staphylococcus spp.* (coagulasa negativa) con mayor frecuencia (72,94%), *Micrococcus spp.* (3,52%), seguido de *Pseudomonas spp.* (4,70%), *E. coli* (2%) y *Klebsiella pneumoniae* (1,17%). En caso de Leveau et al., *Staphylococcus* coagulasa negativo estuvo presente en todas las superficies inertes, mientras que *Bacillus sp.* fue el único aislado en paredes; en cuanto a nuestro estudio, tanto *S. aureus* y *S. epidermidis* estuvieron presentes en todas las superficies muestreadas, mientras que *Bacillus spp.* se halló en un cunero y en algunas teclas de computadora. Cabrera y Silverio, reportaron *Staphylococcus* coagulasa negativa en mayor frecuencia (80%), *Escherichia coli* y *Serratia marcescens* con 4 % cada una. De la comparación de nuestros resultados con los demás estudios, es importante destacar que de manera general el género *Staphylococcus* se presentan con mayor frecuencia en las superficies inertes, debido a la supervivencia de los microorganismos, que se da por la formación de biopelículas en superficies secas, así como también, el hecho de que estas bacterias colonizan la piel y las mucosas, lo cual hace referencia a que estas bacterias pasan de la piel a las superficies. Por otro lado, las bacterias gram negativas, presentan cápsulas o forman biopelículas, las cuales les permiten la supervivencia a los ambientes.

Los resultados de la **Tabla 1**, nos permite visualizar que, todas las superficies muestreadas presentaron aislado bacteriano en su totalidad; de los cuales, los cuneros fueron la superficie donde mayormente se asilaron bacterias con un 33,3%, seguidamente de los cuneros radiantes y el teclado de las computadoras con un 11,1%. Estos resultados se asemejan a los resultados encontrados por Cisneros et al., siendo los cuneros, las superficies con mayor crecimiento microbiano y en mayor proporción encontraron bacterias gram positivas. En el estudio de Cabrera, también se determinó que las cunas de recién nacidos son el lugar donde mayormente se aislaron bacterias con un 15%, seguido por bañeras, lavado y mesones con 12,50%. Por otra parte, Gavilán reporta que las incubadoras fueron positivas en su mayoría, seguido de catéteres y ventiladores mecánicos, presentando en mayor parte bacterias gram negativas. Mientras que, en las incubadoras de este estudio, solo se aislaron bacterias gram positivas. Las superficies de estudio son estructuras muy cercanas a los pacientes, lo que conllevaría a una posible infección intrahospitalaria adquirida, siendo las manos, el medio por el cual se diseminan a estas estructuras. Esto se da por el hecho de que los cuneros están mayormente expuestos, donde se

relaciona de manera directa con las mamás de los RN y los médicos, y la contaminación existente por la manipulación. Existen estudios al respecto, como lo realizado por Samaniego, quien evaluó la presencia de bacterias patógenas en manos del personal de salud, concluyendo que *Staphylococcus aureus* fue la bacteria patógena con mayor frecuencia (79%).

A partir de los resultados obtenidos en la **Tabla 2.**, la unidad de cuidados intermedios – infectados (I-I), viene a ser la unidad con mayor presencia de bacterias aisladas con 33 bacterias, seguido de UCIN-I con 21 bacterias y UCIN-II con 13 bacterias aisladas; así mismo, la bacteria con mayor frecuencia en I-I fue *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa, mientras que en las dos unidades restantes fue *Staphylococcus aureus*. Cabe recalcar que la mayoría de las cepas de *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas spp.* fueron las bacterias con mayor frecuencia en la unidad de cuidados intermedios – infectados (I-I). De acuerdo a los datos, puede darse por el hecho de que en esa unidad hay mayor movilización de los recién nacidos, debido a la lactancia materna. De manera similar, el estudio realizado por Cabrera y Silverio, muestran que la unidad con mayor continuidad de agentes bacterianos fue la unidad de cuidados básicos, con 11 bacterias aisladas, siendo 8 *Staphylococcus epidermidis*, la bacteria con mayor frecuencia; también se presentó *Escherichia coli* y *Serratia marcescens*, 1 cepa cada una. Mientras que en el estudio de Gavilan, la unidad de cuidados intensivos neonatales, fue la unidad con mayor cantidad de bacterias aisladas durante su estudio, donde se encontraron *E. coli*, *Aeromona hydrophila*, *Citrobacter freundii*, *Serratia liquefaciens*, *S. aureus* y *Enterobacter aerogenes* en las incubadoras muestreadas, a diferencia de nuestro estudio. Por ello, cabe destacar que la frecuencia de bacterias en incubadoras, se deba a la hospitalización prolongada y el uso de procedimientos invasivos, lo que aumenta la probabilidad de colonización y a una posterior infección, lo que concuerda con los resultados reportados por Pagano y Correa.

En la **Tabla 3 y 4**, la susceptibilidad antimicrobiana y la detección de resistencia de las 15 cepas de *Staphylococcus aureus*, ninguna cepa presenta resistencia inducible (iMLSB) a la Clindamicina, así mismo, no hay presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la metilicina (SARM), ya que fueron 100% sensibles a Cefoxitina; en cambio, fueron resistentes a la Clindamicina (20%), Cloranfenicol (13%), Eritromicina (46%), Penicilina G (80%), Rifampicina (7%) y Trimethoprim-sulfametoxazol (13%). Sin embargo, en el estudio realizado por Ordóñez et al. sus resultados mostraron que

el 33,33% de muestras pertenecientes a *S. aureus* dieron positivo a la prueba D-test (iMLSB), también evidenció la resistencia a la Penicilina (50%), Eritromicina y Clindamicina (33%), pero fueron 100% sensibles a Cefoxitin, siendo similar al resultado presentado en la Tabla 3. Sin embargo, el estudio de Leveau et al. determinó una alta resistencia para *S. aureus* a los antibióticos sometidos: Oxacilina, Sulfatrimetropin, Penicilina, Eritromicina, Clindamicina, Levofloxacino y Tetraciclina, que está involucrado en muchas infecciones intrahospitalarias, sobre todo en neumonías. A diferencia de lo reportado, Cáceres señaló en su investigación que, *S. aureus* fue 100% resistente a Oxacilina, Cefoxitina, Gentamicina, Cloranfenicol, Eritromicina, Ciprofloxacino y un 66,67% a Clindamicina, posiblemente se deba a que estas cepas se caracterizan por desarrollar resistencia rápidamente a ciertos antibióticos. De acuerdo a estos hallazgos, Castro menciona que el frecuente uso de antibióticos para combatir infecciones causadas por esta bacteria, podría causar una resistencia adquirida.

En la **Tabla 5 y 6**, es importante resaltar que, la susceptibilidad antimicrobiana y la detección de resistencia de *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa, se encontró una alta resistencia a la Cefoxitina, lo que indica una resistencia a la Meticilina (SERM) en 11 cepas (73%) y ninguna cepa presenta resistencia inducible (iMLSB) a la Clindamicina. Así mismo, las 15 cepas de estudio fueron 100% resistentes a la Penicilina G, 67% a Levofloxacino, 60% a Trimethoprim-sulfametoxazol, 73% a Eritromicina, 60% a Clindamicina, 20% a Cloranfenicol, 47% a Rifampicina y Gentamicina. De manera semejante, en el estudio de Dávila et al. reportaron que *Staphylococcus coagulasa negativa* fue 80,6% resistente a la Oxacilina, 69,4% a Gentamicina, 66,1% a Ciprofloxacino, 85,5% a Ceftazidima, 96,8% a Ampicilina, 64,5% a Eritromicina y 56,4% a Clindamicina. Cabe señalar, que en el presente estudio se reveló una mayor resistencia a los antibióticos sometidos, lo que indica una preocupante tendencia hacia un espectro de resistencia más amplio en estos patógenos. Siendo la adherencia y la formación de biopelículas, los que brindan protección contra los antibióticos, así como lo señala Cabrera.

Los resultados de la **Tabla 7.**, se puede observar la susceptibilidad antimicrobiana de 2 cepas de *Micrococcus spp.* donde el 100% fueron resistentes a Clindamicina, Cloranfenicol, Eritromicina, Levofloxacino, Cefoxitina y Penicilina G. Estos resultados obtenidos muestran que la presencia de resistencia a los antibióticos es mayor, lo cual puede ser un problema mucho más adelante. Sin embargo, no se presentan

muchos estudios en el que reporten este tipo de bacterias. Aunque, en Dávila et al. reportaron en un 3,52% *Micrococcus spp.* en superficies muestreadas, más no realizaron su antibiograma. Por ello, es importante señalar que, el CLSI no brinda puntos de corte para esta bacteria, ya que son poco frecuentes en infecciones intrahospitalarias, por lo cual, se le considera como parte del microbiota normal de la piel y mucosas.

En el resultado de la **Tabla 8 y 9.**, la susceptibilidad antimicrobiana y la detección de betalactamasas de espectro extendido de las 11 cepas de *Klebsiella pneumoniae*, se observó que 7 cepas tienen una resistencia de betalactamasa de espectro extendido (BLEE), que se manifiestan con resistencia a penicilinas y cefalosporinas; así como también, todas fueron 100% resistentes a Piperacilin-tazobactam, 73% resistentes a Ciprofloxacina y Trimethoprim-sulfametoxazol, también fueron 100% sensibles a los carbapenémicos. Estos resultados son semejantes al estudio realizado por Dávila et al. sus resultados muestran que la cepa de *Klebsiella pneumoniae* muestra 100% resistencia a Gentamicina, Amikacina, Ciprofloxacina, Cefazolina, Ampicilina y Ampicilina-sulbactam; así como también, fueron 100% sensibles a los carbapenémicos: Meropenem e Imipenem. En la misma línea, se encuentra Cáceres, reportando que la mayoría de cepas producen BLEE, en un 80% resistentes a las cefalosporinas, Aztreonam, Ciprofloxacina, Gentamicina, Trimethoprim-sulfametoxazol y Amoxicilina-ácido clavulánico, cabe señalar que 100% fueron sensibles a los carbapenémicos. Mientras que, en el estudio de Ordóñez et al. reportaron que la cepa de *Klebsiella spp.* solo presentó resistencia a 2 antibióticos, estos son Ampicilina y Amoxicilina/ácido clavulánico, fueron sensibles a los carbapenémicos y al resto de los antibióticos. Es importante señalar que la presencia de betalactamasas como mecanismo de resistencia, los aminoglucósidos son los más afectados por estas enzimas, debido al uso frecuente de estos antibióticos o por la transferencia de plásmidos, los cuales confieren resistencia, pero sensibilidad a los carbapenémicos.

En la **tabla 10 y 11.** se observó la susceptibilidad antimicrobiana y la detección de betalactamasas de espectro extendido de las 3 cepas de *Escherichia coli*, las cuales no presentaron resistencia de betalactamasa de espectro extendido (BLEE). Presentaron resistencia en dos antibióticos, la Gentamicina y Trimethoprim-sulfametoxazol con un 67%; frente a los carbapenémicos, estos fueron 100% sensibles. Mientras que, los resultados presentados por Ordóñez, et al., presentaron

mayor resistencia, señala que *E. coli* fue 66% resistente a Amoxicilina-ácido clavulánico y el 33% en Cefalexina, Gentamicina, Ciprofloxacino, Levofloxacino y Trimethoprim-sulfametoxazol. Así mismo, Dávila et al. presentó un 100% de resistencia a Ampicilina y Ampicilina-sulbactam, un 50% resistente a Cefepime y Ciprofloxacino. En el caso de Castro, reportaron resistencia frente a Trimethoprim-sulfametoxazol, Ampicilina y Ácido nalidíxico (22,2%), seguidos de Imipenem, Ceftriaxona y Ciprofloxacino (11,1%). De manera semejante a nuestra investigación, Gavilan reporta a *E. coli* sensible a Ciprofloxacino, pero con presencia de resistencia frente a Ceftriaxona, Norfloxacina, Amikacina, Trimethoprim-sulfametoxazol y Nitrofurantoina. Cabe señalar que, el Cloranfenicol es el medicamento frecuentemente empleado para combatir las infecciones entéricas causadas por esta bacteria, por ello, es muy importante resaltar el hecho de que presente mayor sensibilidad, lo que es similar a nuestro estudio, donde la cepa mostró una mayor sensibilidad a nivel de los antibióticos, tampoco presentaron mecanismos de resistencia.

En la **Tabla 12**, la susceptibilidad antimicrobiana de 3 cepas de *Pseudomonas spp.* muestran el 100% de sensibilidad frente a todos los antibióticos sometidos en este estudio, lo cual es de gran importancia resaltar, ya que dentro de las cepas hemos encontrado a *Pseudomonas aeruginosa*, dicha bacteria suele ser resistente a la mayoría de los antibióticos, característica que se ha mantenido en varios reportes. Sin embargo, en el estudio realizado por Recalde et al. encontraron que las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* presentaron resistencia frente a Ceftazidima, Tigeciclina y Colistina; así mismo, *Pseudomonas stutzeri* no presentó resistencia a antibióticos; también hace mención a que no presentaron genes asociados a betalactamasas, a comparación del presente estudio, se enfocaron en dos puntos, conocer el perfil de resistencia genotípica y fenotípica, comparándolas y deduciendo si existe alguna variación. En la misma línea, está el estudio de Leveau et al. que reportaron a *Pseudomonas sp.* con resistencia a Ampicilina, Ampicilina/sulbactam y Cefalotina. Cabe señalar que *Pseudomonas aeruginosa* requiere una vigilancia estricta ya que puede presentar resistencia de forma natural y adquirida, según varios reportes, esto debido a que su membrana celular tiene excelentes propiedades de impermeabilidad. Pero existen cepas que pueden ser naturalmente sensibles a muchos fármacos, que suelen encontrarse en muestras ambientales, donde no han adquirido genes de resistencia.

En la **Tabla 13.** la susceptibilidad antimicrobiana de 1 cepa de *Acinetobacter spp.* solo presentó resistencia a Cefoxitina, pero este hecho se da porque, esta bacteria ya presenta una resistencia natural frente a este antibiótico, mientras que fue sensible al resto de antibióticos; este mismo hecho es relevante en el estudio, ya que Recalde et al. menciona que esta bacteria ha mostrado tener una variedad amplia de resistencia y la cual está asociado a infecciones severas. Sin embargo, en el estudio antes mencionado, determinaron la resistencia mediante los genes de resistencia, lo cual difiere de nuestro estudio, ya que se realizó una resistencia genotípica y fenotípica. Este es el caso de aquellas cepas que se presentan en el ambiente, llegan a ser sensibles a los antibióticos, dado el hecho de que aún no presentan mecanismos de resistencias.

En la **Tabla 14.** se puede observar la distribución de aislados bacterianos según el grado de resistencia que presentan, donde 2 (13%) cepas de *S. aureus* son multirresistente (MDR), mientras que las restantes 13 (87%) tienen una resistencia simple. En el caso de las cepas *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa no se aplicaron los criterios de evaluación según Magiorakos et al. ya que este grupo de bacterias no está incluido en dicha categoría, pero a nivel de su susceptibilidad antimicrobiana nos indica una existencia de genes de resistencia que facilita que las bacterias escalen de nivel. En caso de las 2 cepas de *Micrococcus spp.* estas no forman parte del grupo de bacterias a las cuales se puede clasificar su grado de resistencia y de las 11 cepas de *Klebsiella pneumoniae* solo 4 (36%) presentaron resistencia simple y 7 (64%) fueron multirresistentes (MDR). Es importante recalcar que en este estudio no se presentaron cepas bacterianas que presentaran un grado de resistencia XDR y PDR, el cual indica que la cepa es resistente a casi todo o a todos los antibióticos sometidos.

Es importante tener en cuenta que los microorganismos en el Servicio de Neonatología se encuentran en diferentes superficies inanimadas, lo que se relaciona de manera directa con el paciente. Por ello, es de suma importancia mantener las medidas de desinfección, y así evitar la diseminación de infecciones por la contaminación de superficies.

VI. CONCLUSIONES

- Se determinó el perfil de resistencia de las bacterias aisladas. Se observaron 15 cepas de *Staphylococcus aureus*, 15 cepas de *Staphylococcus* spp. coagulasa negativa, 2 cepas de *Micrococcus* spp., 2 cepas de *Escherichia coli* y 10 cepas de *Klebsiella pneumoniae* que presentaron resistencia al menos a uno de los antibióticos evaluados. Asimismo, se evidenció la presencia de 7 cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en *Klebsiella pneumoniae* y 11 cepas de *Staphylococcus* spp. coagulasa negativa fueron resistentes a meticilina (SCN-RM).
- Se determinó la frecuencia de bacterias gram positivas y gram negativas, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus* spp. coagulasa negativa con 22,4% en cada caso, las más frecuentes en el Servicio de Neonatología, mientras que *Micrococcus* spp. (3%) y *Bacillus* spp. (4,5%) fueron las menos frecuentes. Así mismo, la frecuencia de bacterias gram negativas, *Klebsiella pneumoniae* con un 16,4%, la más frecuente en los aislamientos de fómites, también hubo presencia de *Escherichia coli* y *Pseudomonas* spp. con un 4,5% cada una y *Acinetobacter* spp. con 1,5%.
- Se determinó la susceptibilidad antimicrobiana de bacterias gram positivas, los resultados muestran que *Staphylococcus aureus* presenta una alta resistencia a la Penicilina G (80%), así mismo, *Staphylococcus* spp. coagulasa negativa mostró resistencia a la Penicilina G (100%) y Cefoxitina (73%); además, *Micrococcus* spp. evidenció una elevada resistencia a 6 de 9 antibióticos sometidos. Por otra parte, *Klebsiella pneumoniae* fue resistente al 100% a Piperacilin-tazobactam, mientras que *Escherichia coli* presentó resistencia a

Gentamicina y Trimethoprim-sulfametoxazol, 67% cada una; mientras que *Acinetobacter spp.* fue resistente solamente a Cefoxitin.

- Se determinó el mecanismo de resistencia de las bacterias aisladas, de las cuales, *Staphylococcus spp.* coagulasa negativa fue resistente a la meticilina y *Klebsiella pneumoniae* presentó el mecanismo de resistencia mediado por betalactamasas de espectro extendido (BLEE).
- Se determinó el grado de resistencia antimicrobiana de las bacterias aisladas de los fómites evaluados, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae* presentaron multidrogorresistente (MDR), esta clasificación corresponde exclusivamente a las cepas aisladas en el presente estudio.

VII. RECOMENDACIONES

1. Llevar a cabo investigaciones posteriores enfocadas en analizar los perfiles genotípicos de cepas bacterianas aisladas de superficies de otras áreas o servicios.
2. Realizar un estudio, sometiendo a las bacterias aisladas de las superficies con los diferentes desinfectantes de uso, de esta manera, conocer la efectividad de ciertos desinfectantes.
3. Realizar un control microbiológico periódicamente a los diferentes equipos y materiales biomédicos de todas las áreas del Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena”.
4. Realizar estudios con mayor enfoque en los mecanismos de resistencia, ya sea BLEE, SARM/SERM, entre otros.
5. Ampliar el panel de antibióticos en estudios posteriores, con el propósito de obtener una caracterización más completa de los perfiles de resistencia antimicrobiana.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmad, N., Plorde, J., & Lawrence, W. (2010). *Sherris. Microbiología médica* (5.^a ed.). McGraw Hill. <https://cbtis54.edu.mx/wp-content/uploads/2024/04/Microbiologia-Medica-Kenneth-J-Ryan-C-George-Ray.pdf>
- Barrios, J. L., García Campero, A. D.-I., & Ezpeleta Baquedano, C. (2012). Control microbiológico ambiental. *SEIMC*, 9-12.
- Brenner, D., Krieg, N., & Staley, J. (2005). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* (2.^a ed., Vol. 2). https://umass.ecampus.com/bergeys-manual-systematic-bacteriology-2nd/bk/9780387241432?utm_source=chatgpt.com#
- Cabrera. (2021). *Descripción bacteriológica en el área de neonatología según su prevalencia en el Hospital Especializado Fundación Pablo Jaramillo Crespo «Clínica Humanitaria», Periodo 2016—2019* [Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/481545afd7a-47d9-b8cc-8a420ea69fa8/content>
- Cabrera, C. D., & Silverio, C. (2019). Determinación de Microorganismos en Ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 4(5), 96-106.
- Cáceres, G. L. (2015). Infecciones bacterianas intrahospitalarias en neonatos y sensibilidad a los antibióticos en el Hospital Regional de Ayacucho «Miguel Ángel Mariscal Llerena», Ayacucho-2014. *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2243>
- Camacho, L. A. (2023). Resistencia bacteriana, una crisis actual. *Revista Española de salud pública*, 97. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10541255/>
- Castro, M. C. (2023). Perfil de susceptibilidad antibiótica en bacterias aisladas de ambientes y superficies en un Policlínico Particular de Huancayo, 2022. *Repositorio Institucional - UPLA*. <http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/6740>
- Cavalieri, S., Rankin, I., Harbeck, R., Sautter, R., McCarter, Y., Sharp, S., Ortez, J., & Spiegel, C. (2005). *Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana*. <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
- Cisneros, S., Romero, D., Cacho, I., & Vargas, R. (2019). Microorganismos aislados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Militar de Especialidades de la Mujer y Neonatología. *Rev Sanid Milit Mex*, 73(5-6). <https://revistasanidadmilitar.org/index.php/rsm/article/view/41>
- CLSI. (2025). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing: CLSI supplement M100* (35.^a ed.).
- Dávila Aliaga, C. R., Mendoza Ibañez, E., Torres Marcos, E., Bieli Bianchi, M. G. S., Arango Ochante, P., Ramos Chirinos, M. del C., Cabanillas Choque, J. C., Vallas Castillo, J. Y., Del Castillo Bao, S. B., & Grimaldo D'Ambrosio, G. G. (2023). Microbiota Ambiental del Departamento de Neonatología en el Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima, Perú. *Revista Peruana de Investigación Materno Perinatal*, 12(3), 3. <https://doi.org/10.33421/inmp.2023362>
- De Vos, P., Garrity, G., Jones, D., Krieg, N., Ludwig, W., Rainey, F., Schleifer, K., & Whitman, W. (2009). *Bergeys Manual of Systematic Bacteriology* (2.^a ed., Vol. 3). https://es.scribd.com/document/717077152/1-2009-Bookmatter-BergeysManualOfSystematicBacte?language_settings_changed=Espa%C3%B1ol&utm_source=chatgpt.com
- Echeverri, L. M., & Cataño, J. C. (2010). *Klebsiella pneumoniae* como patógeno intrahospitalario: Epidemiología y resistencia. *Iatreia*, 23(3), 240-249.

- Fernández, F., López, J., Ponce, L. M., & Machado, C. (2003). Resistencia bacteriana. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 8(1), 0-0.
- Fernández, García, C., Saéz, J. A., & Valdezate, S. (2010). Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología. *SEIMC*, 52.
- Gavilan, M. (2015). *Aislamiento de bacterias potencialmente patógenas en equipos y material biomédico empleados en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil el Carmen Huancayo – 2015*. <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/1867>
- Goodfellow, M., Kampfer, P., Busse, H., Trujillo, M., Suzuki, K., Ludwig, W., & Whitman, W. (2012). *Bergeys Manual Of Systematic Bacteriology* (2.^a ed., Vol. 5). <https://www.slideshare.net/slideshow/bergeys-manual-of-systematic-bacteriology-volume-five-the-actinobacteria-part-a-and-b-2nd-edition-wolfgang-ludwig/279786330>
- Hernández, M.-J., Celorrio, J.-M., Lapresta, C., & Solano, V.-M. (2014). Fundamentos de antisepsia, desinfección y esterilización. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 32(10), 681-688. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2014.04.003>
- Hospital Regional de Ayacucho. (2024). *Guía de práctica clínica para la atención del recién nacido* (p. 86). Hospital Regional de Ayacucho. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7140575/6129331-rd_297_2024_11-10-2024-guia-de-practica-clinica.pdf?v=1730138466
- Husna, A., Rahman, Md. M., Badruzzaman, A. T. M., Sikder, M. H., Islam, M. R., Rahman, Md. T., Alam, J., & Ashour, H. M. (2023). Extended-Spectrum β -Lactamases (ESBL): Challenges and Opportunities. *Biomedicines*, 11(11), 2937. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11112937>
- Leveau Bartra, H., Leveau Bartra, O., & Arizola Aguado, A. (2019). Análisis bacteriológico de superficies inertes y sensibilidad antibiótica en el Servicio de Cirugía General del Hospital Regional de Ica. *Revista Médica Panacea*, 8(2), 73-77.
- Ley N° 31972. (2024). *Ley que fortalece la vigilancia, prevención y control de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) como componente de la política nacional de la salud pública*. <https://img.lpderecho.pe/wp-content/uploads/2024/01/Ley-31972-LPDerecho.pdf>
- Lopardo, H., Gobet, L., Viegas, J., Vigliarolo, L., Suárez, M., & Moviglia, A. (2016). *Introducción a la Microbiología Clínica*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/52389>
- López, L. (2014). Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 32(7), 459-464. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2013.10.004>
- Magiorakos, A.-P., Srinivasan, A., Carey, R. B., Carmeli, Y., Falagas, M. E., Giske, C. G., Harbarth, S., Hindler, J. F., Kahlmeter, G., Olsson, B., Paterson, D. L., Rice, L. B., Stelling, J., Struelens, M. J., Vatopoulos, A., Weber, J. T., & Monnet, D. L. (2012). Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection*, 18(3), 268-281. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>
- Malagón, G., Laverde, G. P., & Morera, R. G. (2008). *Administración Hospitalaria* (3.^a ed.). Ed. Médica Panamericana. <https://books.google.com.pe/books?id=lrMCVNsvX70C&pg=PA5&dq=C#v=onepage&q=C&f=false>

- MINSA. (2006). *Decreto Supremo N.º 013-2006-SA*.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/279986/251365_DS013-2006SA.pdf20190110-18386-1eh246n.pdf?v=1547171948
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S., & Pfaller, M. A. (2017). *Microbiología médica* (8.ª ed.). Elsevier Health Sciences.
- Oliva Menacho, J. E., García Hjarles, M. A., Oliva Candela, J. A., & Cruz Roca, H. S. D. la. (2016). Contaminación con bacterias patógenas de estetoscopios del personal médico en un hospital de nivel III en Lima, Perú. *Revista Médica Herediana*, 27(2), 2. <https://doi.org/10.20453/rmh.v27i2.2842>
- OMS. (2025). *La OMS advierte de la resistencia generalizada en todo el mundo a antibióticos de uso habitual*. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/13-10-2025-who-warns-of-widespread-resistance-to-common-antibiotics-worldwide>
- Ordóñez, S. M., Jiménez, C. V., & Ortiz, J. G. (2024). Análisis bacteriológico de superficies y efectividad in vitro de desinfectantes en el área de neonatología y quirófano del Hospital Humanitario Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca – Ecuador. *Anatomía Digital*, 7(1.2), 1.2. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.3006>
- Pagano, Y. F., & Correa, D. A. (2023). Infecciones asociadas a la atención de salud según procedimientos invasivos en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Revista Peruana de Ciencias de la Salud*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.37711/rpcs.2023.5.1.399>
- Perez, L. H., Zurita, I. M., Pérez, N., Patiño, N., & Calvimonte, O. R. (2010). Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención. *Revista Científica Ciencia Médica*, 13(2), 90-94.
- Perozo, A., Castellano, M. J., & Gómez, L. P. (2020). Infecciones asociadas a la atención en salud. *Enfermería Investiga*, 5(2), 2. <https://doi.org/10.31243/ei.uta.v5i2.877.2020>
- Pírez, C., Peluffo, G., Giachetto, G., Menchaca, A., Pérez, W., Machado, K., Cristoforone, N., Alamilla, M., Bruneto, M., Assandri, M., Toscano, B., Telechea, H., Rompani, E., Morosini, F., Taboada, R., Notejane, M., Pacaluk, M., Pujadas, M., Cladera, P., ... Acosta, V. (2020). Prevención de infecciones intrahospitalarias. Agentes de infecciones respiratorias. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 91, 57-59. <https://doi.org/10.31134/ap.91.s1.10>
- Prats, G. (2006). *Microbiología Clínica*. Ed. Médica Panamericana. https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=TdsoWPEYaoUC&oi=fnd&pg=PR15&dq=microbiologia+clinica&ots=9PqB_yYQuK&sig=AXEIW2Kh3wl63dyigCImZ0I64P0&redir_esc=y#v=onepage&q=microbiologia%20clinica&f=false
- Recalde, D. P., Alfonso, N., Fuentes, M. F., Ángel-Hernández, V., Guzmán-Ladino, I., Medina-Manrique, J. F., & Rodríguez-Salazar, C. A. (2021). Perfil de resistencia genotípica y fenotípica presente en bacterias aisladas a partir de fómites en Armenia, Quindío-Colombia período junio-julio 2019. *Infectio*, 25(1), 22-27. <https://doi.org/10.22354/in.v25i1.904>
- Samaniego, I. (2018). *Identificación de bacterias patógenas en manos del personal de salud que labora en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente Materno Infantil El Carmen Huancayo* [Universidad Alas Peruanas]. https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3230/Tesis_Bacterias_Manos_Personal.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Serra, M. A. (2017). La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(3), 3.

- Sussmann, O., Mattos, L., & Restrepo, A. (2002). Resistencia bacteriana. *Univ MEd*, 43(1), 20-26.
- Treviño, N., & Molina, N. (2022). *Antibióticos: Mecanismos de acción y resistencia bacteriana*. 1-9.
- Tulio, J., & Prado, D. (2005). *Microbiología: Lo esencial y lo práctico* (1.^a ed.). https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51601/MicrobiologiaPractico_spa.pdf
- World Health Organization. (2014). *Antimicrobial resistance: Global report on surveillance*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/112642>
- Zúñiga, I., & Miliar, R. (2024). Nosocomial fomites: An area of opportunity for infection control. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 36(148), 2451-2455.

ANEXOS

Anexo 1. Constancia de aprobación para el desarrollo de investigación en el Servicio de Neonatología.



CEI Comité de Ética
en Investigación
Hospital Regional de Ayacucho
"Miguel Ángel Mariscal Llerena"

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Código del protocolo: 003-2025-CEI

Título del protocolo: PERFIL DE RESISTENCIAS BACTERIANAS AISLADAS DE FÓMITES DEL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA. HOSPITAL REGIONAL DE AYACUCHO, 2024.

Investigador principal: Liz Paola Mendoza Noa

Por medio de la presente se hace constar que el Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional "Miguel Ángel Mariscal Llerena" de Ayacucho ha recibido el protocolo de investigación y los documentos de soporte correspondientes. Así mismo, luego de una revisión a detalle, se ha determinado que el protocolo de investigación ha sido **APROBADO** bajo la categoría de **REVISIÓN EXPEDITA**.

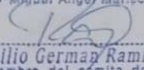
Se le solicita informar al Comité de Ética en Investigación del Hospital Regional "Miguel Ángel Mariscal Llerena" de Ayacucho (CEI) sobre cualquier enmienda en el protocolo posterior a este dictamen. Así mismo, sírvase hacernos llegar los informes de avance de la investigación en forma semestral. Cabe precisar que este Comité se reserva el derecho de supervisar de manera inopinada el progreso de la investigación en cualquier momento (según el cronograma planteado) y bajo cualquier modalidad.

Finalmente, recordar que el período de vigencia de esta aprobación será de 06 meses a partir de la fecha de emisión de esta constancia.

Sin otro en particular, nos despedimos de Ud.

Ayacucho, 10 de enero del 2025.

CEI Comité de Ética en Investigación
Hospital Regional de Ayacucho
"Miguel Ángel Mariscal Llerena"


Dr. Emilio Germán Ramírez Roca
Miembro del comité de ética

C.c.

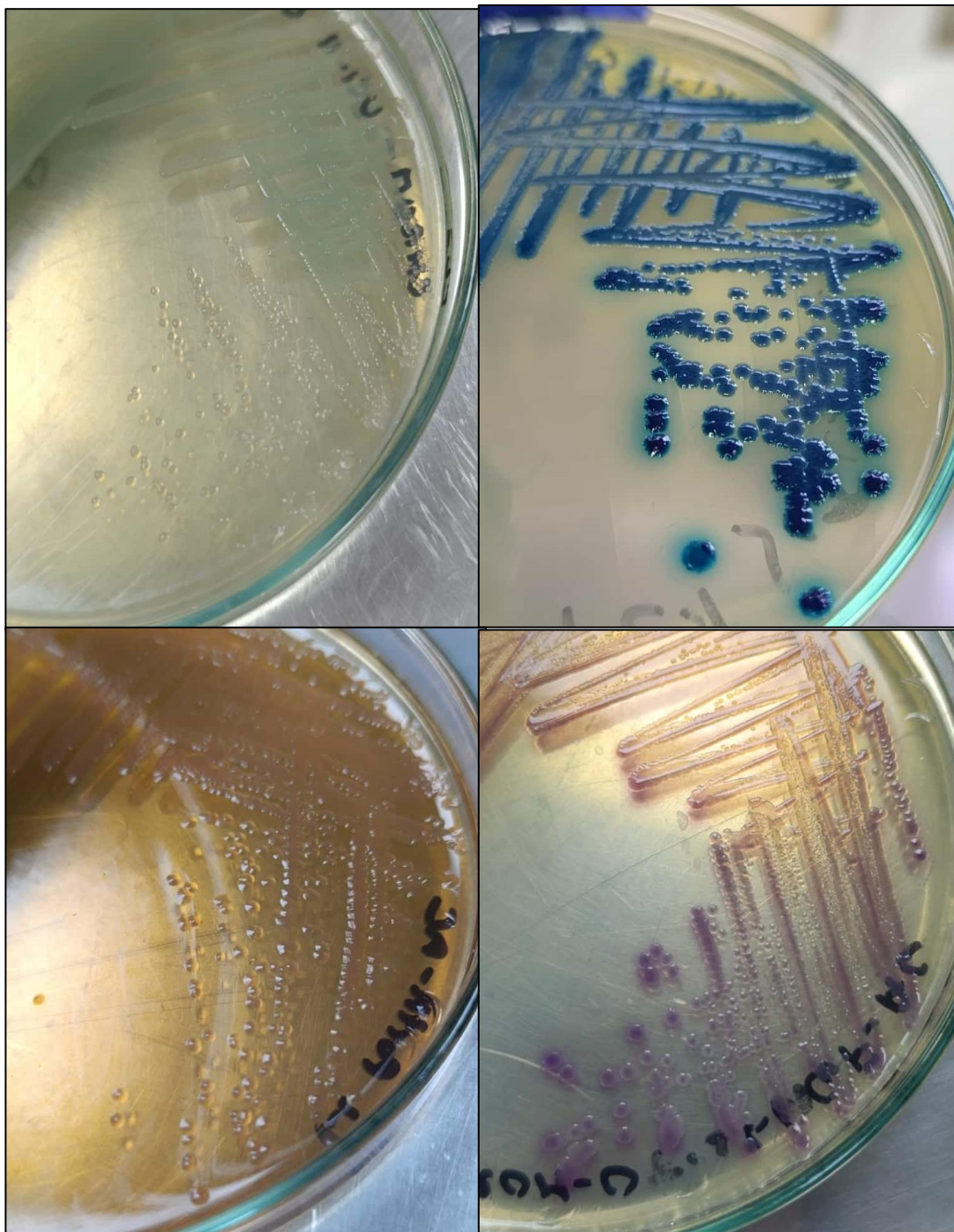
Interesado (a)

Archivo

Anexo 2. Fotografías de la toma de muestras de superficies en el Servicio de Neonatología.



Anexo 3. Fotografías de crecimiento de colonias de *Pseudomonas* spp., *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter* spp. y *Escherichia coli* en CHROMagar Orientation.



Anexo 4. Resultados complementarios de los halos de inhibición (mm) de las cepas aisladas.

Antibióticos	Cepas de <i>Staphylococcus aureus</i>														
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
Clindamicina	31 mm	26 mm	17 mm	32 mm	21 mm	30 mm	29 mm	14 mm	6 mm	16 mm	30 mm	26 mm	29 mm	13 mm	17 mm
Cloranfenicol	26 mm	21 mm	10 mm	25 mm	23 mm	25 mm	25 mm	24 mm	25 mm	20 mm	21 mm	25 mm	20 mm	23 mm	12 mm
Eritromicina	8 mm	24 mm	27 mm	21 mm	18 mm	16 mm	12 mm	6 mm	8 mm	12 mm	20 mm	10 mm	23 mm	9 mm	27 mm
Gentamicina	27 mm	26 mm	25 mm	17 mm	18 mm	25 mm	25 mm	23 mm	17 mm	21 mm	19 mm	27 mm	25 mm	20 mm	23 mm
Levofloxacino	33 mm	25 mm	19 mm	21 mm	26 mm	25 mm	29 mm	24 mm	25 mm	20 mm	33 mm	22 mm	26 mm	19 mm	25 mm
Cefoxitina	28 mm	24 mm	32 mm	28 mm	29 mm	28 mm	28 mm	28 mm	25 mm	30 mm	25 mm	27 mm	31 mm	29 mm	25 mm
Penicilina G	19 mm	26 mm	33 mm	20 mm	18 mm	15 mm	19 mm	21 mm	6 mm	33 mm	24 mm	19 mm	20 mm	18 mm	31 mm
Rifampicina	40 mm	28 mm	33 mm	36 mm	34 mm	31 mm	34 mm	21 mm	14 mm	35 mm	28 mm	33 mm	21 mm	25 mm	24 mm
Trimethoprim-sulfametoxazol	22 mm	18 mm	11 mm	14 mm	12 mm	16 mm	17 mm	24 mm	6 mm	22 mm	20 mm	16 mm	18 mm	10 mm	15 mm

Antibióticos	Cepas de <i>Staphylococcus</i> spp. coagulasa negativa														
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
Clindamicina	6 mm	30 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	26 mm	6 mm	6 mm	24 mm	7 mm	30 mm	25 mm	28 mm	6 mm
Cloranfenicol	9 mm	29 mm	26 mm	29 mm	30 mm	26 mm	29 mm	27 mm	28 mm	22 mm	9 mm	28 mm	21 mm	29 mm	10 mm
Eritromicina	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	27 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	25 mm	26 mm	28 mm	6 mm
Gentamicina	16 mm	19 mm	11 mm	10 mm	12 mm	12 mm	21 mm	11 mm	12 mm	21 mm	18 mm	16 mm	20 mm	21 mm	10 mm
Levofloxacino	7 mm	10 mm	6 mm	6 mm	6 mm	9 mm	33 mm	6 mm	6 mm	6 mm	7 mm	19 mm	30 mm	28 mm	21 mm
Cefoxitina	6 mm	19 mm	6 mm	6 mm	14 mm	14 mm	34 mm	10 mm	10 mm	6 mm	20 mm	30 mm	26 mm	25 mm	15 mm
Penicilina G	21 mm	13 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	23 mm	7 mm	6 mm	11 mm	6 mm	6 mm	20 mm	11 mm	6 mm
Rifampicina	23 mm	39 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	41 mm	6 mm	6 mm	22 mm	15 mm	24 mm	21 mm	26 mm	30 mm
Trimethoprim-sulfametoxazol	30 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	8 mm	6 mm	6 mm	25 mm	20 mm	6 mm	28 mm	19 mm	27 mm

NOTA: Los casilleros resaltados indican resistencia a los antibióticos sometidos.

Antibióticos	Cepas de <i>Micrococcus spp.</i>	
	C1	C2
Clindamicina	6 mm	8 mm
Cloranfenicol	9 mm	11 mm
Eritromicina	6 mm	6 mm
Gentamicina	16 mm	18 mm
Levofloxacino	7 mm	7 mm
Cefoxitina	6 mm	10 mm
Penicilina G	21 mm	25 mm
Rifampicina	23 mm	21 mm
Trimethoprim-sulfametoxazol	30 mm	24 mm

Antibióticos	Cepas de <i>Escherichia coli</i>		
	C1	C2	C3
Amoxicilina-clavulánico	20 mm	18 mm	18 mm
Aztronam	30 mm	28 mm	38 mm
Ceftriaxone	23 mm	24 mm	30 mm
Cefepime	30 mm	28 mm	26 mm
Ceftazidime	26 mm	22 mm	26 mm
Cefoxitin	25 mm	25 mm	28 mm
Piperacilin-tazobactam	25 mm	25 mm	28 mm
Ertapenem	32 mm	32 mm	32 mm
Imipenem	25 mm	26 mm	26 mm
Meropenem	30 mm	31 mm	31 mm
Ciprofloxacina	24 mm	25 mm	30 mm
Ceftolozane-tazobactam	25 mm	25 mm	28 mm
Gentamicina	13 mm	9 mm	29 mm
Trimethoprim-sulfametoxazol	6 mm	6 mm	14 mm
Levofloxacino	25 mm	24 mm	32 mm

NOTA: Los casilleros resaltados indican resistencia a los antibióticos sometidos.

Antibióticos	<i>Cepas de Klebsiella pneumoniae</i>										
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
Amoxicilina-clavulánico	21 mm	20 mm	14 mm	16 mm	14 mm	14 mm	14 mm	16 mm	18 mm	14 mm	16 mm
Aztronam	32 mm	36 mm	17 mm	22 mm	17 mm	18 mm	17 mm	17 mm	16 mm	17 mm	15 mm
Ceftriaxone	26 mm	28 mm	11 mm	10 mm	13 mm	13 mm	16 mm	11 mm	19 mm	18 mm	15 mm
Cefepime	32 mm	32 mm	12 mm	18 mm	12 mm	15 mm	14 mm	16 mm	18 mm	14 mm	16 mm
Ceftazidime	26 mm	28 mm	16 mm	15 mm	16 mm	15 mm	15 mm	16 mm	18 mm	15 mm	14 mm
Cefoxitin	27 mm	21 mm	24 mm	25 mm	24 mm	25 mm	23 mm	23 mm	24 mm	20 mm	22 mm
Piperacilin-tazobactam	20 mm	23 mm	21 mm	22 mm	22 mm	24 mm	23 mm	18 mm	22 mm	19 mm	20 mm
Ertapenem	28 mm	30 mm	36 mm	21 mm	23 mm	28 mm	28 mm	27 mm	26 mm	23 mm	26 mm
Imipenem	25 mm	26 mm	32 mm	22 mm	24 mm	27 mm	26 mm	28 mm	24 mm	25 mm	24 mm
Meropenem	30 mm	30 mm	32 mm	24 mm	24 mm	29 mm	28 mm	25 mm	28 mm	24 mm	28 mm
Ciprofloxacin	28 mm	32 mm	36 mm	19 mm	19 mm	18 mm	18 mm	18 mm	20 mm	20 mm	16 mm
Ceftolozane-tazobactam	23 mm	22 mm	28 mm	15 mm	22 mm	22 mm	22 mm	24 mm	22 mm	24 mm	28 mm
Gentamicina	24 mm	24 mm	30 mm	16 mm	18 mm	20 mm	20 mm	17 mm	17 mm	22 mm	16 mm
Trimethoprim-sulfametoxazol	22 mm	24 mm	18 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm	6 mm
Levofloxacin	26 mm	30 mm	32 mm	22 mm	22 mm	23 mm	23 mm	23 mm	24 mm	24 mm	21 mm

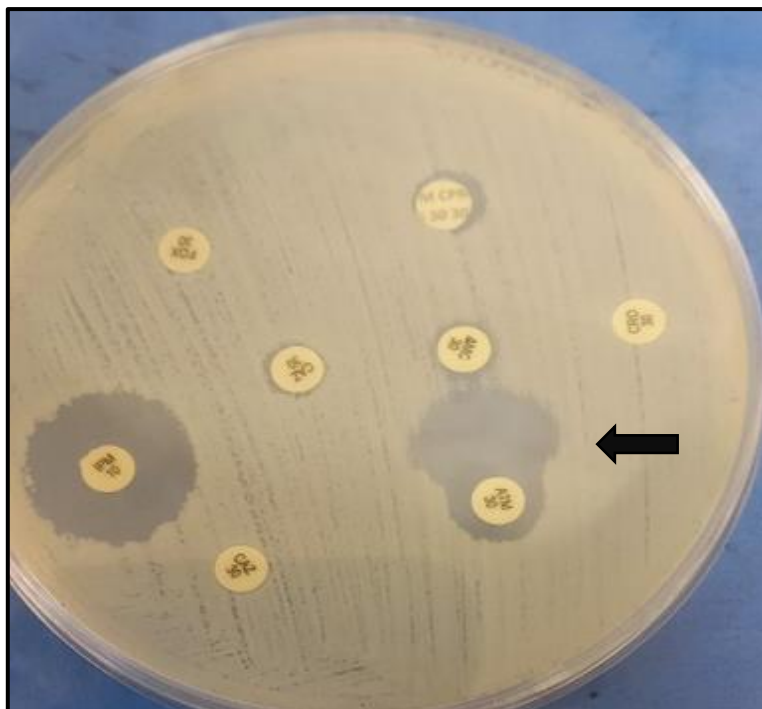
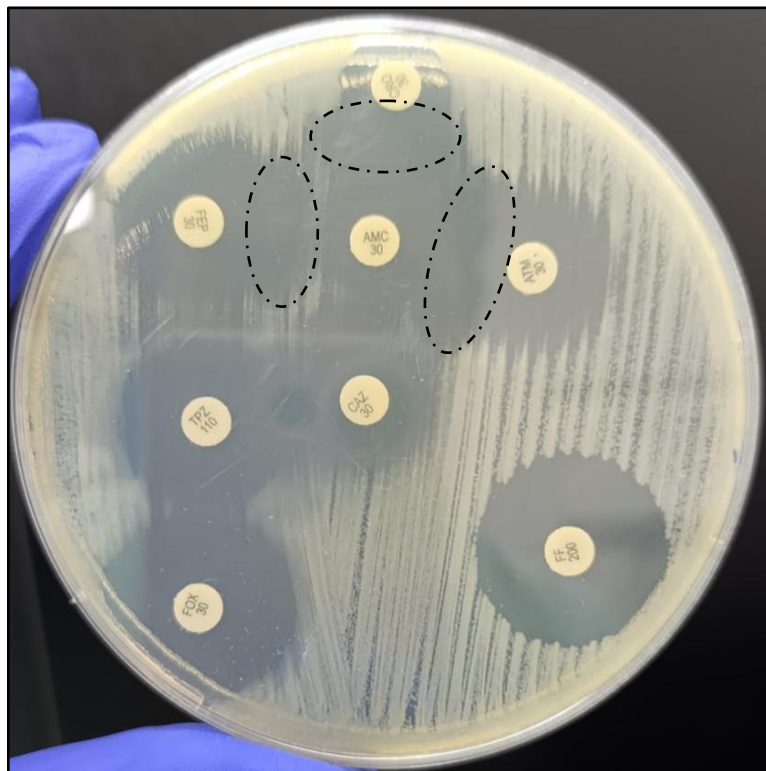
NOTA: Los casilleros resaltados indican resistencia a los antibióticos sometidos.

Antibióticos	Cepas de <i>Pseudomonas spp.</i>		
	C1	C2	C3
Aztronam	34 mm	38 mm	34 mm
Cefepime	36 mm	40 mm	38 mm
Ceftazidime	30 mm	34 mm	34 mm
Piperacilin-tazobactam	30 mm	34 mm	31 mm
Imipenem	34 mm	36 mm	38 mm
Meropenem	38 mm	34 mm	40 mm
Ciprofloxacina	34 mm	38 mm	36 mm
Ceftolozane-tazobactam	30 mm	30 mm	28 mm
Levofloxacina	36 mm	34 mm	32 mm

Antibióticos	Cepa de <i>Acinetobacter spp.</i>	
	C1	
Ceftriaxone	15 mm	
Cefepime	22 mm	
Ceftazidime	15 mm	
Piperacilin-tazobactam	27 mm	
Imipenem	23 mm	
Meropenem	30 mm	
Ciprofloxacina	25 mm	
Gentamicina	19 mm	
Levofloxacina	20 mm	

NOTA: Los casilleros resaltados indican resistencia a los antibióticos sometidos.

Anexo 5. Fotografía del método de doble disco para la detección de BLEE. Se observa el efecto sinérgico (distorsión de halos de inhibición) que se produce entre los discos de ceftriaxone (CRO), aztronam (ATM), cefepime (FEP) y Ceftazidime (CAZ) con el disco central de amoxicilina-ácido clavulánico (AMC).



Anexo 6. Plantilla base de antibióticos para bacterias gram positivas, recomendado por el CLSI-2025.

	REGISTRO						REG - LRSP DIRESA													
	ÁREA DE MICROBIOLOGÍA - VIGILANCIA DE RESISTENCIA BACTERIANA SEGÚN CLSI 2025						EDICIÓN N° 001													
	PLANTILLA BASE DE ANTIBIÓTICOS STAPHYLOCOCCUS						PLANTILLA BASE DE ANTIBIÓTICOS ENTEROCOCCUS													
		S	SDD	I	R		S	I	R											
PENICILLINS	Todos los Staphylococcus						PENICILLIN			≥15	-	≤14								
	PENICILINA	≥ 29	-	-	≤ 28		AMPICILLIN	≥17	-	≤16										
PENICILINAS ESTABLES	S. aureus y S. lugdunensis																			
	OXACILINA												-	-	-					
	Prueba sustituida de OXACILINA																			
	CEFOXITINA												≥ 22	-	-	≤ 21				
	S. epidermidis																			
	OXACILINA												≥ 18	-	-	≤ 17				
	CEFOXITINA												≥ 25	-	-	≤ 24				
	S. pseudintermedius, S. coagulans y S. schleiferi																			
	OXACILIN												≥ 18	-	-	≤ 17				
	Staphylococcus spp. excepto: S. aureus, S. lugdunensis, S. epidermidis, S. pseudintermedius, S. coagulans y S. schleiferi																			
CEFOXITIN						≥ 25	-	-	≤ 24											
CEPHEMS	S. aureus incluyendo MRSA																			
	CEFTAROLINE												≥ 25	20-24	-	≤ 24				
GLYCOPEPTIDES	S. aureus incluyendo MRSA																			
	Vancomycin												-	-	-	-	VANCOMYCIN	≥ 17	15-16	≤ 14
AMINOGLYCOSIDES	Todos los Staphylococcus																			
	GENTAMICIN												≥ 15	-	13-14	≤ 12				
LIPOGLYCOPEPTIDES	S. aureus incluyendo MRSA																			
	DALBAVANCIN												-	-	-	-	DALBAVANCIN	-	-	-
	ORITAVANCIN												-	-	-	-	ORITAVANCIN	-	-	-
	TELAVANCIN												-	-	-	-	TELAVANCIN	-	-	-
	Todos los Staphylococcus																			
	TEICOPLANIN												-	-	-	-	TEICOPLANIN (Inv)	≥ 14	11-13	≤ 10
LIPOPEPTIDES	Todos los Staphylococcus						Solo para E. faecium													
	DAPTOMYCIN												-	-	-	-	DAPTOMYCIN	-	-	-
													Otros Enterococcus spp.							
													DAPTOMYCIN			-	-	-		
MACROLIDES	Todos los Staphylococcus																			
	AZITHROMYCIN o												≥ 18	-	14-17	≤ 13				
	CLARITHROMYCIN o												≥ 18	-	14-17	≤ 13				
	ERYTHROMYCIN o												≥ 23	-	14-22	≤ 13	ERYTHROMYCIN	≥ 23	14-22	≤ 13
	DIRITHROMYCIN												≥ 19	-	16-18	≤ 15				
TETRACYCLINES	Todos los Staphylococcus																			
	TETRACYCLINE												≥ 19	-	15-18	≤ 14	TETRACYCLINE	≥ 19	15-18	≤ 14
	DOXYCYLINE												≥ 16	-	13-15	≤ 12	DOXYCYLINE	≥ 16	13-15	≤ 12
	MINOCYLINE												≥ 19	-	15-18	≤ 14	MINOCYLINE	≥ 19	15-18	≤ 14
FLUOROQUINOLONES	Todos los Staphylococcus																			
	CIPROFLOXACIN o												≥ 21	-	16-20	≤ 15	CIPROFLOXACIN	≥ 21	16-20	≤ 15
	LEVOFLOXACIN o												≥ 19	-	16-18	≤ 15	LEVOFLOXACIN	≥ 17	14-16	≤ 13
	MOXIFLOXACIN o												≥ 24	-	21-23	≤ 20				
	ENOXACIN (U)												≥ 18	-	15-17	≤ 14				
	GATIFLOXACIN												≥ 23	-	20-22	≤ 19	GATIFLOXACIN	≥ 18	15-17	≤ 14
	GREPAFLOXACIN												≥ 18	-	15-17	≤ 14				
	LOMEFLOXACIN												≥ 22	-	19-21	≤ 18				
	NORFLOXACIN (U)												≥ 17	-	13-16	≤ 12	NORFLOXACIN (U)	≥ 17	13-16	≤ 12
	OFLOXACIN												≥ 18	-	15-17	≤ 14				
	SPARFLOXACIN												≥ 19	-	16-18	≤ 15				
	FLEROXACIN												≥ 19	-	16-18	≤ 15				
	NITROFURANS	Todos los Staphylococcus																		
		NITROFURANTOIN																	≥ 17	-
LINCOSAMIDES	Todos los Staphylococcus																			
	CLINDAMYCIN												≥ 21	-	15-20	≤ 14				
FOLATE PATHWAY ANTAGONISTS	Todos los Staphylococcus																			
	TRIMETHOPRIM-SULFAMETHOXAZOLE												≥ 16	-	11-15	≤ 10				
	SULFONAMIDES (U)												≥ 17	-	13-16	≤ 12				
	TRIMETHOPRIM (U)												≥ 16	-	11-15	≤ 10				
PHENICOLS	Todos los Staphylococcus																			
	CHLORAMPHENICOL												≥ 18	-	13-17	≤ 12	CHLORAMPHENICOL	≥ 18	13-17	≤ 12
ANSAMYCINS	Todos los Staphylococcus																			
	RIFAMPIN												≥ 20	-	17-19	≤ 16	RIFAMPIN	≥ 20	17-19	≤ 16
FOSFOMYCINS																				
													FOSFOMYCIN (U)	≥ 16	13-15	≤ 12				
STREPTOGRAMINS	S. aureus																			
	QUINUPRISTIN-DALFOPRISTIN												≥ 19	-	16-18	≤ 15	QUINUPRISTIN-DALFOPRISTIN	≥ 19	16-18	≤ 15
OXAZOLIDINONES	Todos los Staphylococcus																			
	LINEZOLID												≥ 26	-	23-25	≤ 22	LINEZOLID	≥ 23	21-22	≤ 20
	S. aureus incluyendo MRSA																			
PLEUROMUTILINS	TEDIZOLID						≥ 19	-	16-18	≤ 15	TEDIZOLID		-	-	-					
	S. aureus incluyendo MRSA																			
	LEFAMULIN						≥ 23	-	-	-	-									

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 7. Plantilla base de antibióticos para bacterias gram negativas, recomendado por el CLSI-2025.

	REGISTRO										REG - LRSP DIRESA		
	AREA DE MICROBIOLOGIA ESPECIAL - VIGILANCIA RESISTENCIA BACTERIANA ANTIBIOTICOS CLSI 2025										EDICION N° 001		
	PLANTILLA BASE DE ANTIBIOTICOS ENTEROBACTERIALES DISCO DIFUSION(excluidas Salmonella/Shigella)					PLANTILA BASE DE ANTIBIOTICOS PSEUDOMONAS AERUGINOSA					PLANTILA BASE DE ANTIBIOTICOS ACINETOBACTER SPP		
		S	SDD	I	R		S	I	R		S	I	R
PENICILLINS	AMPICILLIN	≥ 17		14-16 ^A	≤ 13	PIPERACILLIN (se modifco)	≥ 22	18-21 ^A	≤ 17	PIPERACILLIN	≥ 21	18-20	≤ 17
	PIPERACILLIN (No desde el 2024)	-	-	-	-								
β-LACTAM COMBINATION AGENTS	AMOXICILLIN-CLAVULANATE	≥ 18		14-17 ^A	≤ 13					AMPICILLIN-SULBACTAM	≥ 22	17-21	≤ 16
	AMPICILLIN-SULBACTAN	≥ 15		12-14 ^A	≤ 11								
	CEFTOLOZANE-TAZOBACTAN	≥ 22		19-21 ^A	≤ 18	CEFTOLOZANE-TAZOBACTAN	≥ 21	17-20 ^A	≤ 16				
	CEFTAZIDIME-AVIBACTAM	≥ 21		-	≤ 20	CEFTAZIDIME-AVIBACTAM	≥ 21	-	≤ 20				
	PIPERACILLIN-TAZOBACTAM	≥ 25	21-24	-	≤ 20	IMIPENEM - RELEBACTAM	≥ 23	20-22 ^A	≤ 19	PIPERACILLIN-TAZOBACTAM	≥ 21	18-20	≤ 17
						PIPERACILLIN-TAZOBACTAM (se)	≥ 22	18-21 ^A	≤ 17	TICARCILLIN-CLAVULANATE	≥ 20	15-19	≤ 14
						TICARCILLIN-CLAVULANATE	≥ 24	16-23 ^A	≤ 15				
CEPHEMS AND CEPHALOSPO RINAS (PARENTERAL)	CEFAZOLIN A* (no vias urina)	≥ 23		20-22 ^A	≤ 19	CEFEFIME	≥ 18	15-17 ^A	≤ 14	CEFEFIME	≥ 18	15-17	≤ 14
	CEFAZOLIN U* (vias urinarias)	≥ 15		-	≤ 14					CEFOTAXIME	≥ 23	15-22	≤ 14
	CEFEPIME	≥ 25	19-24	-	≤ 18					CEFOTAXIME	≥ 21	14-20	≤ 13
	CEFOTAXIME	≥ 26		23-25 ^A	≤ 22								
	CEFTRIAZONE	≥ 23		20-22 ^A	≤ 19								
	CEFOTETAN	≥ 16		13-15 ^A	≤ 12								
	CEFOXITIN	≥ 18		15-17 ^A	≤ 14								
	CEFTAZIDIME	≥ 21		18-20 ^A	≤ 17	CEFTAZIDIME	≥ 18	15-17 ^A	≤ 14	CEFTAZIDIME	≥ 18	15-17	≤ 14
	CEFTAZIDIMA					CEFIDEROCOL	≥ 18	13-17 ^A	≤ 12	CEFIDEROCOL en el 2024	≥ 15	-	-
CEPHENS (ORAL)	CEFUROXIME (oral)	≥ 23		15-22 ^A	≤ 14								
	CEFAZOLIN U* (vias urinarias)	≥ 15		-	≤ 14								
MONOBACTA CARBAPENEM S	AZTREONAM	≥ 21		18-20 ^A	≤ 17	AZTREONAM	≥ 22	16-21 ^A	≤ 15				
						DORIPENEM	≥ 19	16-18 ^A	≤ 15	DORIPENEM	≥ 18	15-17	≤ 14
	ERTAPENEM	≥ 22		19-21 ^A	≤ 18								
	IMIPENEM	≥ 23		20-22 ^A	≤ 19	IMIPENEM	≥ 19	16-18 ^A	≤ 15	IMIPENEM	≥ 22	19-21	≤ 18
	MEROPENEM	≥ 23		20-22 ^A	≤ 19	MEROPENEM	≥ 19	16-18 ^A	≤ 15	MEROPENEM	≥ 18	15-17	≤ 14
AMINOGLYCOSIDES	GENTAMICIN (se modifco PC desde 2024)	≥ 18	-	15-17 ^A	≤ 14	GENTAMICIN(Se retiró desde 2024)	0	0	0	GENTAMICIN	≥ 15	13-14	≤ 12
	TOBRAMYCIN (se modifco PC desde 2024)	≥ 17	-	13-16 ^A	≤ 12	TOBRAMYCIN (se modifco PC desde 2024)	≥ 19	13-18 ^A	≤ 12	TOBRAMYCIN	≥ 15	13-14	≤ 12
	AMIKACIN (se modifco PC desde 2024)	≥ 20	-	17-19 ^A	≤ 16	AMIKACIN (se modifco PC desde 2024)	≥ 17	15-16 ^A	≤ 14	AMIKACIN	≥ 17	15-16	≤ 14
	STREPTOMYCIN	≥ 15		12-14 ^A	≤ 11								
MACROLIDOS	AZITHROMYCIN (S. enterica. Solo T)	≥ 13	-	-	≤ 12								
	AZITHROMYCIN (Shigella spp. Solo T)	≥ 16	-	11-15 ^A	≤ 10								
TETRACYCLINES	TIGECICLINA												
	TETRACYCLINE	≥ 15		12-14 ^A	≤ 11					MINOCYCLINE	≥ 22	18-21	≤ 17
QUINOLONA	CIPROFLOXACIN	≥ 26		22-25 ^A	≤ 21	CIPROFLOXACIN	≥ 25	19-24 ^A	≤ 18	CIPROFLOXACIN	≥ 21	16-20	≤ 15
	CIPROFLOXACIN (Pa Salmonella)	≥ 31	-	21-30 ^A	≤ 20								
	LEVOFLOXACIN	≥ 21		17-20 ^A	≤ 16	LEVOFLOXACIN	≥ 22	15-21 ^A	≤ 14	LEVOFLOXACIN	≥ 17	14-16	≤ 13
	LEVOFLOXACIN (Pa Salmonella)	-	-	-	-								
	NALIDIXIC ACID 1	≥ 19		14-18 ^A	≤ 13								
	NORFLOXACIN 1	≥ 17		13-16 ^A	≤ 12	NORFLOXACIN 1	≥ 17	13-16	≤ 12				
FOLATE PATHWAY ANTAGONISTS	SMIT/IMP	≥ 16		11-15 ^A	≤ 10					SMIT/IMP	≥ 16	11-15	≤ 10
	SULFONAMIDES	≥ 17		13-16 ^A	≤ 12								
	TRIMETHOPRIM MAS SULFAMETO	≥ 16		11-15 ^A	≤ 10								
PHENICOLS	CHLORAMPHENICOL 2	≥ 18		13-17 ^A	≤ 12								
FOSFOMYCIN S	FOSFOMYCIN 3	≥ 16		13-15	≤ 12								
NITROFURANS	NITROFURANTOIN ** 1	≥ 17		15-16	≤ 14								
						COLISTIN (Equipo)							
1	AISLADOS DE ORINA												
2	NO EN ORINA												
3	SOLO EN E. coli AISLADO DE ORINA												

Fuente: Laboratorio de Microbiología

Anexo 8. Cuadro de operacionalización de variables

Título: Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Definición	Indicadores	Escala
Perfil de resistencia bacteriana	Es la capacidad de resistencia que presenta una bacteria frente a diferentes antimicrobianos. Este perfil destaca cómo los distintos aislamientos bacterianos responden a los antibióticos específicos, mostrando si son susceptibles o resistentes (Camacho, 2023). Es un proceso donde el fármaco pierde eficacia (World Health Organization, 2014).	Los resultados obtenidos al evaluar la capacidad de resistencia a diversos antibióticos, mediante la prueba de susceptibilidad, que se realiza con un antibiograma, donde se evalúa los puntos de corte establecidos por el CLSI.	Fómites	Los fómites son superficies inanimadas que por estar contaminados con agentes infecciosos pueden constituir una fuente de propagación.	• Incubadoras • Cuneros • Cuna Radiante • Coche de reanimación • Tecla de computadora • Bomba de infusión • Equipo de fototerapia • Mesa de Mayo • Mesa de examinación • Estante • Coche Porta Historia	Nominal
			Área / Ambiente	El servicio de Neonatología está conformado por tres unidades.	• Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales I • Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales II • Unidad de Cuidados Intermedios	Nominal
			Coloración Gram	Se realiza para diferenciar entre gram positivas y negativas.	• Gram positivo • Gram negativo	Nominal
			Susceptibilidad antimicrobiana	Se usa el método de disco difusión (Kirby-Bauer).	• Sensibilidad • Intermedio • Resistente	Ordinal
			Tipo de resistencia	Ciertas bacterias presentan mecanismos de resistencia.	• BLEE • SARM/SERM/SCN-RM • D-Test	Nominal
			Grado de resistencia	Se tiene en cuenta la resistencia bacteriana que presenta en la prueba de susceptibilidad.	• MDR • XDR • PDR	Nominal

Anexo 9. Matriz de consistencia

Título: Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024

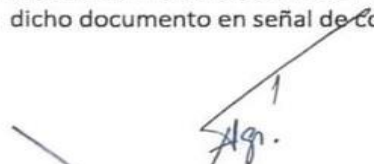
Problemas	Objetivos	Marco Teórico	Hipótesis	Variable	Metodología
Problema general ¿Cuál será el perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024? Problemas específicos a) ¿Cuál será la frecuencia bacteriana gram positiva y gram negativa, aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho? b) ¿Cuál será la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias gram positivas y gram negativas, aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho? c) ¿Cuál será el mecanismo de resistencia de las bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho? d) ¿Cuál será el grado de resistencia de las bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho?	Objetivo general Determinar el perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024 Objetivos específicos a) Determinar la frecuencia bacteriana gram positiva y gram negativa, aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho. b) Determinar la susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias gram positivas y gram negativas, aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho. c) Determinar el mecanismo de resistencia de las bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho. d) Determinar el grado de resistencia de las bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho.	- Antecedentes - Perfil de resistencia bacteriana - Bacterias nosocomiales - Hospital - Servicio de Neonatología - Mecanismos de resistencia - Contaminación en superficies de equipos y/o material biomédico - Marco legal	No tiene hipótesis por ser un trabajo de investigación de tipo descriptivo.	Variable de estudio: Perfil de resistencia bacteriana Unidad de análisis: Bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología del HRA.	Tipo de estudio: Descriptivo Diseño de estudio: Estudio descriptivo de tipo transversal Población: La población constó de los fómites dentro del Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Ayacucho “Miguel Ángel Mariscal Llerena”. Muestra: La muestra constó de 36 hisopados en total. Donde solo se realizó una sola vez a las superficies Muestreo: Por conveniencia, no probabilístico Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Se realizaron cultivos y pruebas bioquímicas para la identificación, Así mismo, se realizó el antibiograma.

**UNSCH**FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS****Bach. Liz Paola Mendoza Noa****RESOLUCIÓN DECANAL N° 134-2026-UNSCH-FCB-D**

En la ciudad de Ayacucho, siendo las cuatro de la tarde del día miércoles cinco de agosto del año dos mil veintiséis, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, actuando como presidente encargado el Dr. Homero Ango Aguilar con Memorando N° 181-2026-UNSCH(IN)-FCB con fecha cinco de agosto de dos mil veintiséis que a su vez forma parte de Miembro Jurado, la Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza (Miembro – Jurado), la Dra. Kusi Yaranga Palomino (Miembro – Jurado) y el Dr. Víctor Luis Cárdenas López (Miembro – Asesor), y actuando como Secretario Docente encargado la Blga. Betsy Rocío Aguilar Atme con Memorando N° 178-2026-UNSCH(IN)-FCB, para presenciar la sustentación de Tesis titulada: **Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.**, presentado por la **Bach. Liz Paola MENDOZA NOA**; el presidente luego de verificar la documentación generada, indicó al secretario docente encargado dar lectura a la documentación que da fe de este acto académico, luego el presidente invitó a la sustentante a exponer su trabajo de Tesis, para el cual se le indica que cuenta con un tiempo máximo de cuarenta y cinco minutos tal como presenta en el Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, luego se invitó al Jurado evaluador a participar con sus preguntas, observaciones y sugerencias; luego invitó a la sustentante y público asistente a abandonar momentáneamente el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas para que el Jurado evaluador pueda deliberar como corresponde y se muestra a continuación:

Miembros del Jurado Evaluador	Exposición	Preguntas/respuestas	Promedio
Dr. Homero Ango Aguilar	18	18	18
Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza	17	17	17
Dra. Kusi Yaranga Palomino	16	15	16
PROMEDIO			17

La sustentante alcanzó el promedio de 17 aprobatorio. Acto seguido, el presidente invitó a ingresar a la sustentante y el público asistente al Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. El presidente dio a conocer los resultados indicando de este modo a concluido el presente acto académico, firmando al pie de dicho documento en señal de conformidad, siendo las seis de la noche del mismo día.


Dr. Homero Ango Aguilar
Presidente (e)
(Miembro – Jurado)


Dra. Kusi Yaranga Palomino
(Miembro – Jurado)


Dra. Nilda Aurea Apayco Espinoza
(Miembro – Jurado)


Dr. Víctor Luis Cárdenas López
(Miembro – Asesor)


Blga. Betsy Rocío Aguilar Atme
Secretario docente encargado(e)



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

DECANATURA-ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

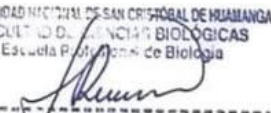
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

Nº 62-2026-FCB-D

Yo, SERAPIO ROMERO GAVILÁN, Director de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; autoridad encargada de verificar la tesis titulada: **Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.**, por LIZ PAOLA MENDOZA NOA; he constatado por medio del uso de la herramienta TURNITIN, procesado CON DEPÓSITO, una similitud de 27%, grado de coincidencia, menor a lo que determina la ausencia de plagio definido por el Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la UNSCH, aprobado con Resolución del Consejo Universitario Nº 039-2021-UNSCH-CU.

En consecuencia, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Se acompaña el INFORME FINAL DE TURNITIN correspondiente.

Ayacucho, 12 de octubre de 2026.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional de Biología


Dr. Serapio Romero Gavilán
DIRECTOR

Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

por LIZ PAOLA MENDOZA NOA

Perfil de resistencia de bacterias aisladas de fómites del Servicio de Neonatología. Hospital Regional de Ayacucho. 2024.

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%	29%	5%	14%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dokumen.pub	Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net	Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uap.edu.pe	Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unsch.edu.pe	Fuente de Internet	2%
5	revistasanidadmilitar.org	Fuente de Internet	1%
6	dspace.espoch.edu.ec	Fuente de Internet	1%
7	cienciadigital.org	Fuente de Internet	1%
8	dspace.ucacue.edu.ec	Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	Trabajo del estudiante	1%
10	Submitted to Universidad Andrés Bello	Trabajo del estudiante	1%
11	www.researchgate.net	Fuente de Internet	1%
12	plataformaeducativauds.com.mx	Fuente de Internet	1%
13	www.grafiati.com	Fuente de Internet	1%
14	repositorio.unap.edu.pe	Fuente de Internet	1%

oldri.ues.edu.sv

15	Fuente de Internet	1 %
16	investigacionmaternoperinatal.inmp.gob.pe Fuente de Internet	1 %
17	revistas.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	www.yumpu.com Fuente de Internet	<1 %
19	librodigital.sangregorio.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
20	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
21	vbook.pub Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.unphu.edu.do Fuente de Internet	<1 %
23	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
24	www.construyendoperu.com Fuente de Internet	<1 %
25	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
26	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
27	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
28	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
29	revistas.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	onlyfastcom.files.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
31	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
32	Submitted to Universidad de Sevilla Trabajo del estudiante	

		<1 %
33	busquedas.elperuano.pe Fuente de Internet	<1 %
34	1library.co Fuente de Internet	<1 %
35	Campos Diaz, Julia. "Estudio higienico-sanitario de comedores escolares de la isla de Tenerife", Universidad de La Laguna (Canary Islands, Spain), 2022 Publicación	<1 %
36	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	<1 %
37	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
38	polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1 %
39	vdocuments.com.br Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unach.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo