

Universidad Andina Simón Bolívar
Sede Ecuador

Área de Salud

Maestría en Epidemiología y Salud Colectiva

Identificación de procesos críticos en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021

Carolina Elizabeth Satán Salazar

Tutor: Daniel Ruiz Bermeo

Quito, 2023

Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Carolina Elizabeth Satán Salazar, autora del trabajo intitulado “Identificación de procesos críticos en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Epidemiología y Salud Colectiva en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

07 de julio de 2023



Firma: _____

Resumen

La resistencia antimicrobiana (RAM), especialmente la resistencia antibiótica, es un problema de salud global que ha aumentado en las últimas décadas y representa una amenaza crítica en áreas hospitalarias como las unidades de cuidados intensivos (UCI). El objetivo de este estudio fue identificar los procesos críticos en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las UCI de tres hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Ecuador durante el período 2019-2021.

Se llevó a cabo una investigación observacional de corte transversal, que analizó la base de datos secundaria y anonimizada de la vigilancia de RAM en Ecuador, así como la política nacional asociada al sistema de vigilancia nacional de RAM y al personal encargado del control de infecciones y la resistencia antimicrobiana en los tres hospitales seleccionados para el estudio.

Los resultados mostraron que la frecuencia de microorganismos Gram negativos en las UCI analizadas fue del 66,79%; siendo los aislamientos más comunes: *Klebsiella pneumoniae* (34,94%), *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex (13,19%) y *Pseudomonas aeruginosa* (9,48%) con resistencia a carbapenémicos. En cuanto a los Gram positivos, se observó en el género de *Staphylococcus* resistente a oxacilina y *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina.

Se identificaron procesos protectores como la especialización del personal y las capacitaciones en temas relacionados con la RAM. De igual manera, se evidenciaron procesos destructivos, como la sobrecarga e inestabilidad laboral y la falta de recursos e insumos, entre el personal de salud que maneja la RAM en las UCI.

En conclusión, este estudio proporciona una línea base que combina elementos de epidemiología clásica con enfoques de determinación social de la salud, para el diseño e implementación de políticas y estrategias efectivas que contribuyan a combatir la resistencia antimicrobiana en Ecuador y proteger la salud de la población.

Palabras clave: epidemiología, fármaco-resistencia, infecciones asociadas a la atención en salud, procesos protectores, procesos destructivos, Ecuador.

Este trabajo está dedicado a mis padres, Diana y Wilson, a mis hermanas, Paula y Romina y a mi querido Andrés, por ser mi apoyo e inspiración en cada etapa de este proceso.

Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador por ser la institución que permitió mi formación en Epidemiología y Salud Colectiva, proporcionándome la oportunidad de conocer a profesionales de alto nivel que impartieron sus conocimientos, a través de los módulos estudiados. Esto permitió ampliar mi campo de conocimiento con una visión más integral en el abordaje de los problemas de salud.

Extiendo mi gratitud de manera especial al Dr. Daniel Ruiz Bermeo, por ser una guía y desempeñarse de manera extraordinaria como docente y tutor de este trabajo de titulación. Gracias por su paciencia y compromiso en cada tutoría.

Esta experiencia no hubiese sido igual sin mis compañeros y amigos del programa de maestría, que día a día con sus experiencias y preparación, complementaban lo impartido en clases.

De igual manera, es preciso agradecer al Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, especialmente al Centro de Referencia de Resistencia a los Antimicrobianos, el cual además de contar con excelentes profesionales que han logrado mantener la vigilancia y ser referente nacional e internacional, son excelentes seres humanos y amigos.

Un componente fundamental para el desarrollo del presente estudio fueron los profesionales de la Red RAM Ecuador, ya que debe ser valorizado y resaltado el trabajo diario que realizan en cada una de sus instituciones.

Sin más, agradezco a Dios, a mi familia y amigos, que son parte primordial de mi crecimiento personal y profesional.

Tabla de contenidos

Figuras y tablas	15
Abreviaturas.....	19
Glosario	21
Introducción.....	23
Capítulo primero: Antecedentes	25
1. Marco normativo	25
1.1.1. Vigilancia basada en indicadores	26
1.1.2. Vigilancia basada en eventos	27
1.2. Procedimientos del subsistema de vigilancia SIVE Hospital- Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS)	28
1.3. Plan Nacional para la prevención y control de la Resistencia Antimicrobiana 2019- 2023.....	29
2. Situación epidemiológica de la resistencia a nivel mundial, Latinoamérica y Ecuador.....	29
3. Marco conceptual	32
3.1. Resistencia antimicrobiana e Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).....	32
3.2. Modos de transmisión.....	33
3.3. Enfoque una sola salud	33
3.4. Epidemiología crítica.....	34
3.4.1. Contexto socio económico y territorio	38
3.4.2. Cobertura de servicios de salud.....	39
3.4.3. Recurso humano	39
Capítulo segundo: Marco metodológico	43
1. Problema de estudio	43
1.1. Modelo-paradigma teórico-epistemológico	43
1.1.1. Proceso salud- enfermedad- atención.....	43
1.2. Dominios de la determinación social en la Resistencia antimicrobiana.....	44
2. Planteamiento del problema y contexto	45
3. Justificación y factibilidad.....	48

3.1. Justificación	48
4. Diseño metodológico.....	49
4.1. Objetivo general y específicos	49
4.2. Objetivo general.....	49
4.3. Pregunta central y específicas	50
5. Diseño general del estudio.....	51
5.1. Tipo de estudio.....	51
5.2. Definición y caracterización de población.....	55
5.3. Criterios de inclusión	55
5.4. Criterios de exclusión	55
6. Diseño muestral	55
7. Limitaciones	56
8. Recolección de la información	56
8.1. Instrumentos de recopilación de información.....	56
9. Principios y consideraciones éticas	60
Capítulo tercero: Resultados.....	63
1. Dominio general	63
1.1. Normativa nacional.....	63
1.2. Pandemia COVID-19 y otros eventos de salud	66
1.3. Gestión de recursos para RAM.....	64
1.4. Sistema de vigilancia de RAM en Ecuador	64
1.5. Cultura sanitaria- Infodemia	66
2. Dominio Particular	69
2.1. Modos de vida del personal de salud que maneja el control de la RAM e IAAS 70	
2.2. Inestabilidad y sobrecarga laboral	69
2.3. Falta de insumos y reactivos	70
2.4. Relación entre el personal de salud.....	73
3. Dominio singular: Situación epidemiológica de la resistencia antibiótica en Ecuador periodo 2019-2021	72
3.1. Perfil clínico- epidemiológico	72
3.1.1. Diseminación de patrones de susceptibilidad y mecanismos de resistencia	77
Capítulo cuarto: Discusión	99
Conclusiones.....	106

Recomendaciones	107
Lista de referencias	109
Anexos	117
Anexo 1: Entrevista grupal: Identificación de procesos críticos en el manejo resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021	117
Anexo 2: Consentimiento informado	119

Figuras y tablas

Figura 1 Línea cronológica del aparecimiento de mecanismos de resistencia reportados en Ecuador	31
Figura 2 Elementos visibilizados y no visibilizados asociados a la resistencia antibiótica	36
Figura 3 Subsunción de las dimensiones de determinación social del proceso de enfermedad	45
Figura 4 Red Nacional de Resistencia de Ecuador (RED RAM Ecuador).....	65
Figura 5 Flujo de notificación del Sistema de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (RAM)	68
Figura 6 Procesos protectores y destructivos asociados a los modos de vida del personal que maneja la RAM en las instituciones seleccionadas para el estudio, periodo 2019-2021.	71
Figura 7 Diagrama de violín de la de edad, periodo 2019- 2021	74
Figura 8 Distribución de grupos de edad de las 3 unidades de salud estudiadas, periodo 2019- 2021	74
Figura 9 Distribución de sexo de los pacientes de las UCI de los hospitales analizados, periodo 2019- 2021.....	74
Figura 10 Tipo de muestras provenientes de UCI de los tres hospitales de estudio, periodo 2019-2021.....	75
Figura 11 Comparación de muestras de sangre y respiratorias provenientes de las UCI de los tres hospitales de estudio, periodo 2019-2021	76
Figura 12 Frecuencia de microorganismos aislados en las UCI de los tres hospitales analizados, periodo 2019- 2021.....	77
Figura 13 Evolución de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos de <i>Klebsiella pneumoniae</i> , periodo 2019-2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem	85
Figura 14 Comparación de porcentajes de resistencia a antibióticos utilizados en UCI en aislamientos de <i>Klebsiella pneumoniae</i> , periodo 2019- 2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem.....	85

Figura 15 Evolución de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos de <i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii</i> complex, periodo 2019-2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem	86
Figura 16 Comparación de porcentajes de resistencia a antibióticos utilizados en UCI en aislamientos de <i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii</i> complex, periodo 2019- 2021. %R: Porcentaje de resistencia; CAZ: Ceftazidima; SAM: Ampicilina/ Sulabctam; GEN: Gentamicina; COL: Colistin.....	87
Figura 17 Evolución de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , periodo 2019-2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem.....	87
Figura 18 Comparación de porcentajes de resistencia a antibióticos utilizados en UCI en aislamientos de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , periodo 2019- 2021.....	89
Figura 19 Frecuencia de aislamientos de <i>Staphylococcus aureus</i> y <i>Staphylococcus epidermidis</i> positivos para el gen <i>mecA</i> y el gen <i>cfr</i> periodo 2019- 2021.....	90
Figura 20 Frecuencia de aislamientos de <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>faecium</i> positivos para los genes <i>vanA</i> y <i>vanB</i> periodo 2019- 2021	91
Figura 21 Distribución de carbapenemasas de tipo KPC en microorganismos Gram negativos, en el periodo 2019- 2021.....	92
Figura 22 Distribución de Metallo- β lactamasas en microorganismos Gram negativos, en el periodo 2019- 2021	93
Figura 23 Distribución de Oxacilinasas en <i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii</i> complex, en el periodo 2019- 2021	93
Figura 24 Red de dominios: General, Particular y Singular asociados a la resistencia antibiótica	97
Tabla 1 Categorización de microorganismos multirresistentes a vigilar de manera prioritaria según OMS	28
Tabla 2 Modos de transmisión, fuentes y reservorios de microorganismos a nivel hospitalario	33
Tabla 3 Matriz de operacionalización por dominios de la Determinación Social de la Salud.....	52
Tabla 4 Instrumentos de recopilación de información	57
Tabla 5 Diagnóstico reportado por las unidades de salud notificantes asociados a infecciones por microorganismos multirresistente, periodo 2019- 2021	76

Tabla 6 Frecuencia de bacterias Gram positivas en las UCI de los tres hospitales analizados, periodo 2019- 2021	78
Tabla 7 Frecuencia de bacterias Gram negativas en las UCI de los tres hospitales analizados, periodo 2019- 2021	78
Tabla 8 SemafORIZACIÓN de antibióticos de acuerdo a porcentajes de resistencia.	79
Tabla 9 Porcentajes de resistencia en <i>Staphylococcus epidermidis</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> en aislamientos procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021	80
Tabla 10 Porcentajes de resistencia en <i>Enterococcus faecalis</i> y <i>Enterococcus faecium</i> en aislamientos procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021	81
Tabla 11 Porcentajes de resistencia de aislamientos de <i>Escherichia coli</i> procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021	82
Tabla 12 Porcentajes de resistencia de aislamientos de <i>Klebsiella pneumoniae</i> procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021	83
Tabla 13 Porcentajes de resistencia de aislamientos de <i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii</i> complex y <i>Pseudomonas aeruginosa</i> procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021	84
Tabla 14 Matriz de procesos críticos identificados en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las UCI de las instituciones de salud analizadas, periodo 2019- 2021	95

Abreviaturas

APS: Atención Primaria de Salud

CRN-RAM: Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos

DALYs: Años de vida ajustados por discapacidad

IAAS: Infecciones asociadas a la atención en salud

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

IMP: Imipenemasa

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censo

ISSFA: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas

ISSPOL: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Policía Nacional

JBG: Junta de Beneficencia de Guayaquil

KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasas

MAIS-FCI: Modelo de Atención Integral Del Sistema Nacional De Salud Familiar Comunitario e Intercultural

MCR: Mobile *Colistin* Resistance

MDR: Multi-drogo resistentes

MIES: Ministerio de Inclusión social y económica

MSP: Ministerio de Salud Pública

NDM: Nueva Delhi Metallo- β lactamasas

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPS: Organización Panamericana de la Salud

QLYs: años de vida saludables ajustados por calidad

RAM: Resistencia antimicrobiana

RPIS: Red Pública Integral de Salud

SIVE: Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica

SOLCA: Sociedad Ecuatoriana de Lucha contra el Cáncer

SNS: Sistema Nacional de Salud

SSC: Seguro Social Campesino

VIM: Verona Imipenemasa

XDR: Extremadamente resistentes

Glosario

Antibiótico: compuesto químico que se utiliza para combatir las infecciones causadas por bacterias patógenas. Los antibióticos funcionan inhibiendo el crecimiento o matando las bacterias, lo que ayuda a prevenir la propagación de la infección y mejora la salud del paciente afectado (Jiménez Pearson et al. 2019).

Carbapenémico: antibiótico β -lactámicos utilizado para tratar infecciones bacterianas graves y potencialmente mortales. Los carbapenémicos son considerados antibióticos de "último recurso" debido a su amplio espectro de acción contra una amplia variedad de bacterias, incluyendo aquellas que son resistentes a otros antibióticos (Jiménez Pearson et al. 2019).

Carbapenemasas: son enzimas que se encuentran principalmente en ciertas bacterias Gram negativas, que les permiten hidrolizar la acción de los β -lactámicos-carbapenémicos, un tipo de antibiótico de amplio espectro utilizado para tratar infecciones graves (Gutiérrez et al. 2013).

Resistencia antimicrobiana: capacidad de un microorganismo (virus, bacterias, hongos, parásitos) de *invalidar* la acción de un antimicrobiano, ya sea por mutaciones estructurales, por el acoplamiento de genes de resistencia, por transferencia horizontal o resistencias inherentes a la propia bacteria (Galván-Meléndez, Castañeda-Martínez, y Galindo-Burciaga 2017).

Mecanismo de resistencia: capacidad de adaptación de las bacterias, les permite desarrollar mecanismos de resistencia frente a los antibióticos (Angeles-R., Morales-J., y Yacarini-M. 2020).

Software Whonet: Aplicación informática que permite la gestión de la información de clínica, epidemiológica y microbiológica producida por la vigilancia, mediante la estructuración de una base de datos y análisis estadísticos de resistencia (Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos 2015)

Infección asociada a la atención en salud: son procesos infecciosos de origen microbiano que pueden afectar a los pacientes durante su estancia en un establecimiento de salud. En algunos casos, estas infecciones no son detectadas ni durante el período de incubación ni en el momento del ingreso del paciente, lo que puede dificultar su tratamiento. Además, estas infecciones incluyen aquellas adquiridas en el hospital y

manifestadas después del alta, así como las que afectan al personal médico y sanitario encargado de brindar la atención (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

Brote: surgimiento o el aumento inesperado del número de casos de una IAAS o la emergencia o reemergencia de un microorganismo o mecanismos de resistencia asociados en un espacio y tiempo determinados (Programa Especial de Análisis de Salud 2011).

Comorbilidad: es la presencia simultánea de dos o más enfermedades o trastornos en un paciente. Estas enfermedades pueden ser independientes o estar relacionadas de alguna manera. La comorbilidad puede influir en la evolución y tratamiento de cada enfermedad, aumentar la complejidad de la atención y aumentar el riesgo de complicaciones, hospitalizaciones y mortalidad (Saldarriaga Quintero, Echeverri-Toro, y Ospina Ospina 2015).

Epidemiología crítica: condiciones, ideas y prácticas que conforman un movimiento social que se desarrolla en un contexto histórico determinado y que busca impactar en las personas. Este movimiento busca unir a grupos que comparten intereses estratégicos en cuanto a su posición estructural, su cultura y género, con el fin de analizar críticamente las raíces socio-ambientales que generan y reproducen problemas de salud relacionados con la acumulación de recursos. En este sentido, se busca reflexionar sobre estas problemáticas desde una perspectiva crítica (Breilh 2020).

Dominio general: asociado a las políticas y base económica y productiva. Marco normativo (Breilh 2020).

Dominio particular: modos de vida de un grupo social o clase social- (Breilh 2020), el cual tiene patrones característicos de acuerdo al grupo en el que la matriz productiva los coloca.

Dominio singular/ individual: es la expresión de los fenómenos de salud en los estilos de vida en cada individuo, que lo hace proclive a presentar efectos en lo fisiológico (Breilh 2020).

Introducción

A nivel mundial, la RAM, con especial enfoque en la resistencia antibiótica, constituye una preocupación cada vez más apremiante en los servicios hospitalarios. Esta problemática ha sido reconocida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una de las diez principales amenazas para la salud global. Esta amenaza puede ser responsable de causar millones de muertes en todo el mundo cada año (Ramon Pardo, Sati, y Galas 2018).

A partir de la década de 1940, con la introducción de los antibióticos, los microorganismos patógenos han ido desarrollando distintas estrategias para resistir a los efectos de estos medicamentos (Valdés 2017). El uso indebido y el abuso de los antibióticos en la medicina humana y veterinaria, así como en la agricultura, han contribuido de manera significativa al incremento de la resistencia antimicrobiana a nivel global (Ramon Pardo, Sati, y Galas 2018).

Este fenómeno ha llevado a la emergencia de infecciones cada vez más difíciles de tratar, lo que se traduce en una mayor morbilidad, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento de los costos sanitarios (Murray et al. 2022).

En Latinoamérica, la resistencia antimicrobiana en los servicios hospitalarios también representa un problema creciente. La falta de políticas de uso racional de los antibióticos, el acceso limitado a pruebas diagnósticas y a medicamentos de calidad, así como la falta de vigilancia epidemiológica en algunos países, han contribuido al aumento de la resistencia antimicrobiana en la región (Laxminarayan et al. 2013).

En algunos países, el contexto socioeconómico y cultural puede propiciar el uso inadecuado de los antibióticos, incluyendo prácticas como la automedicación y la prescripción sin receta médica. Esto pone en peligro tanto la eficacia de los tratamientos antimicrobianos como la capacidad de los sistemas de salud para hacer frente a las infecciones (Medina, Machado, y Machado 2015).

En Ecuador, la resistencia antimicrobiana en los servicios hospitalarios también es una preocupación importante. Según datos del Ministerio de Salud Pública, se ha observado un aumento en la resistencia a los antibióticos de uso empírico, asociados a mecanismos de resistencia circulantes, en los últimos años (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2018).

Además, el inadecuado uso de los antibióticos y la falta de medidas de control de infecciones en algunos hospitales contribuyen al aumento de la resistencia antimicrobiana. Frente a esta realidad, el país ha implementado diversas estrategias y medidas de control, como la creación de un Plan Nacional, la constitución de un comité nacional de vigilancia de la resistencia antimicrobiana y la implementación de programas de uso racional de los antibióticos en los hospitales.

En este contexto, la epidemiología crítica es un enfoque que busca comprender la relación entre los factores económicos, sociales y ambientales que influyen en la propagación de enfermedades infecciosas y la resistencia a los antibióticos. Este enfoque permitirá a los profesionales de la salud y tomadores de decisiones, identificar los factores que contribuyen a la RAM y diseñar estrategias efectivas para combatirla.

En la presente investigación se abordó a la resistencia antibiótica, desde el dominio general, mediante la revisión del marco normativo que ampara a la vigilancia de RAM y los eventos relacionados.

En el dominio particular, se establecieron los procesos protectores y destructivos en la aplicación de la normativa en 3 hospitales de la Red Pública Integral de Salud de Ecuador, estableciendo los modos de vida del personal de salud de los hospitales seleccionados que realiza manejo y contención de la RAM e Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) . Por último en el dominio individual o singular, se analizó la expresión de la resistencia antibiótica, a través del perfil clínico-epidemiológico asociados a los aislamientos bacterianos, frecuencias de microorganismos en las UCI, perfiles de susceptibilidad y mecanismos de resistencia. Por otro lado se determinaron elementos expresados en el personal de salud a raíz de sus modos y estilos de vida como parte del sistema de vigilancia.

Para abordar el estudio de la resistencia a los antibióticos en las unidades de cuidados intensivos, se han desarrollado cuatro capítulos estructurados de la siguiente manera: El primer capítulo se centra en los antecedentes y la revisión bibliográfica sobre el tema. En el segundo capítulo se presenta el marco metodológico, en el que se detallan los métodos y técnicas utilizados en la investigación.

El tercer capítulo se enfoca en la exposición de los resultados obtenidos durante el estudio. Por último, en el cuarto capítulo se desarrolla la discusión, las conclusiones y las recomendaciones derivadas de los hallazgos encontrados en el estudio.

Capítulo primero

Antecedentes

1. Marco normativo

La legislación del Ecuador considera a la salud como un derecho fundamental de todos los ciudadanos como se cita en la Constitución de la República del Ecuador, en donde se promulga:

La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. [...] (EC 2008, art. 32.)

En este contexto, el Estado ecuatoriano a través del Ministerio de Salud (MSP) ha consolidado un marco normativo que contiene políticas públicas destinadas a garantizar la promoción, prevención, curación y rehabilitación de manera integral, mediante prácticas saludables que consideran los elementos del entorno en el que se desenvuelve el individuo (EC 2008, art. 361.).

En 2012, el gobierno puso en marcha el nuevo Modelo de Atención Integral de Salud Familiar Comunitario e Intercultural (MAIS-FCI) con el objetivo de mejorar el sistema de salud fragmentado, centralizado y excluyente, marcado por una brecha económica, geográfica y cultural, lo que priva a toda la población de servicios integrales de calidad (Naranjo et al. 2014).

Es necesario puntualizar que el Sistema Nacional de Salud (SNS) aún se encuentra fragmentado y segmentado. Por lo tanto, es complejo hablar de una implementación adecuada de normativa y leyes vigentes que permitan adoptar por completo una iniciativa como el MAIS-FCI, ya que la sostenibilidad de procesos se ve afectada por aspectos económicos (Molina Guzmán 2019).

Este nuevo modelo de atención en salud se fundamenta en la Atención Primaria de Salud (APS) renovada. Propone construir, recuperar y restablecer un estado de salud

total en donde se contemplen aspectos biológicos, mentales, culturales y sociales (Naranjo et al. 2014).

Otro elemento incorporado dentro del documento MAIS-FCI, son los determinantes de la salud que consideran el contexto político, económico y social, incluyendo factores intermedios y ambientales de la población (Naranjo et al. 2014; De La Guardia Gutiérrez y Ruvalcaba Ledezma 2020).

Por otro lado, al analizar la normativa ecuatoriana, se evidencia que tanto la Constitución vigente como otros documentos legales, incluyendo el MAIS-FCI, el cual incorpora el enfoque de vigilancia comunitaria, y la Ley Orgánica de Salud (LOS), conciben la vigilancia en salud como un sistema que tiene como propósito evaluar el impacto de las estrategias enfocadas en prevenir, controlar, eliminar, erradicar, tratar y rehabilitar eventos relacionados con la salud (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

La vigilancia epidemiológica incluye enfermedades transmisibles emergentes y reemergentes, incluyendo las de transmisión sexual y las enfermedades crónicas no transmisibles (EC 2016).

1.1. Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE)

El propósito del SIVE de Ecuador es recopilar, analizar y difundir información sobre las enfermedades y eventos de salud relevantes en el país (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

El SIVE es gestionado por el Ministerio de Salud Pública y se utiliza para monitorear la salud de la población, detectar oportunamente posibles brotes de enfermedades y permitir que los profesionales de la salud tomen decisiones basadas en evidencia y desarrollen planes de acción para prevenir y controlar enfermedades (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014). El SIVE en el Ecuador se ha estructurado en dos componentes:

1.1.1. Vigilancia basada en indicadores

Consiste en la recolección, análisis e interpretación de datos de los sistemas y subsistemas de vigilancia que estructuran este componente (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

Subsistema SIVE-Alerta: vigila eventos de naturaleza epidémica que comprometen la estabilidad de los sistemas de salud nacional e internacional. Estas son de notificación inmediata y se investiga dentro de las primeras 24 horas. Los eventos contemplados incluyen: brotes, epidemias, eventos de alta transmisión nacional e internacional (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

Subsistemas de vigilancia especializada: Abarca una variedad de eventos, como estudios especiales, vigilancia centinela, vigilancia universal y fuentes de información específicas (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014). Dentro de estos eventos se incluyen la vigilancia de factores de riesgo, así como la vigilancia de una enfermedad, un grupo de enfermedades y la resistencia a antimicrobianos (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

Subsistema SIVE-Hospital: recopila información sobre la morbimortalidad, obtenida a partir de unidades de salud que cuentan con servicios de internación. La finalidad es identificar posibles eventos adversos que puedan haber ocurrido durante la estancia hospitalaria y que no hayan sido descritos previamente al ingreso del paciente. La información recogida también es utilizada para implementar herramientas de optimización del uso de antimicrobianos (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

Subsistema SIVE-Mortalidad: contiene la información de la mortalidad general y defunciones evitables. Observa eventos centinelas de mortalidad materna y neonatal (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

1.1.2. Vigilancia basada en eventos

Esta vigilancia procura “la captura, filtrado y verificación de la información sobre eventos que pueden tener una repercusión en salud pública provenientes de diferentes fuentes formales e informales” (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

Fuentes formales: Proceden de otros sistemas de vigilancia nacionales e internacionales como: sanidad animal, ambiental, sanitaria, estadística, etc. (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

Fuentes informales: Los datos de medios de comunicación masivos y, fundamentalmente, de la vigilancia comunitaria constituyen este tipo de fuente, y

buscan captar los potenciales riesgos y eventos que puedan afectar a la salud de la población (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2014).

1.2. Procedimientos del subsistema de vigilancia SIVE Hospital- Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS)

Este procedimiento se creó con el propósito de proporcionar al personal de salud un manual de instrucciones y protocolos que les permita vigilar y prevenir la aparición y propagación de infecciones en el ámbito hospitalario, así como enfrentar el problema de la resistencia antimicrobiana. Además, se busca mejorar la calidad de la atención y garantizar la seguridad de los pacientes en el entorno hospitalario (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

Cada servicio hospitalario tiene sus propias características y riesgos inherentes, como la edad del paciente, el área de internación y los procedimientos a los que se somete (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

El componente de resistencia antimicrobiana, específicamente con relación a los antibióticos, se ha establecido en función de la epidemiología local y las recomendaciones de la OMS (Tabla 1). Esto se debe al alto potencial de estos microorganismos para desarrollar resistencia a múltiples antibióticos, lo que dificulta el tratamiento de las infecciones y aumenta el riesgo de complicaciones (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

Tabla 1
Categorización de microorganismos multirresistentes a vigilar de manera prioritaria según OMS

Prioridad CRÍTICA	1: <i>Acinetobacter baumannii</i> , resistente a los carbapenémicos <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , resistente a los carbapenémicos Enterobacterales/ Enterobacterias, resistentes a los carbapenémicos, productoras de ESBL
Prioridad ELEVADA	2: <i>Enterococcus faecium</i> , resistente a la vancomicina <i>Staphylococcus aureus</i> , resistente a la meticilina, con sensibilidad intermedia y resistencia a la vancomicina <i>Helicobacter pylori</i> , resistente a la claritromicina <i>Campylobacter</i> spp., resistente a las fluoroquinolonas <i>Salmonellae</i> , resistentes a las fluoroquinolonas <i>Neisseria gonorrhoeae</i> , resistente a la cefalosporina, resistente a las fluoroquinolonas

Prioridad MEDIA	3: <i>Streptococcus pneumoniae</i> , sin sensibilidad a la penicilina <i>Haemophilus influenzae</i> , resistente a la ampicilina <i>Shigella</i> spp., resistente a las fluoroquinolonas
----------------------------	---

Fuente: (OMS 2017)
Elaboración propia.

1.3. Plan Nacional para la prevención y control de la Resistencia Antimicrobiana 2019- 2023

Este recurso es una estrategia mundial propuesta por la OMS, el cual incluye lineamientos para el control, manejo y prevención de ciertos eventos de salud, en este caso, de la resistencia antimicrobiana. En Ecuador, se realizó el lanzamiento del Plan de Vigilancia para la prevención y control de la resistencia a los antimicrobianos en 2019 (MSP 2019).

Este documento ha integrado el enfoque de “Una sola salud”, el cual propone una vigilancia integrada entre salud, sanidad animal y ambiente, para el desarrollo de estrategias de contención adecuada y teniendo en cuenta elementos no visibilizados como el contexto socioeconómico, las condiciones de trabajo del personal de salud y el manejo y gestión adecuada de desechos (Ramon-Pardo, Sati, y Galas 2018; Laxminarayan et al. 2013)

En el área de la salud humana se cuenta con un sistema de vigilancia, compuesto por el Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos (CRN-RAM), el cual lidera técnicamente la vigilancia, y la red de laboratorios notificantes (Red RAM Ecuador), pertenecientes a los hospitales de la Red Pública Integral de Salud y Complementaria.

El CRN-RAM es el encargado de emitir directrices técnicas, criterios de derivación, técnicas estandarizadas de vigilancia y brindar asesorías a los laboratorios que conforman la red de vigilancia en el país. Por otro lado, la información analizada y sistematizada se remite tanto a los hospitales como a la Dirección Nacional de Vigilancia del Ministerio de Salud Pública, para la toma de acciones inmediatas a nivel local y nacional (MSP 2019).

2. Situación epidemiológica de la resistencia a nivel mundial, Latinoamérica y Ecuador

La resistencia antimicrobiana a nivel mundial representa una amenaza para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Laurell 2012). Siendo la resistencia antibiótica descrita a nivel hospitalario, responsable anualmente de 700 000 muertes en todo el mundo. Se estima que si no se toman acciones a corto, mediano y largo plazo para el manejo y control de la resistencia antibiótica, en 2050 se producirán 10 millones de muertes al año, atribuibles directa o indirectamente a la RAM (Yu, Han, y Pérez 2021).

En Latinoamérica, más del 50 % de las infecciones reportadas en unidades de cuidados intensivos (UCI) son causadas por bacterias, con una tendencia creciente a la extrema resistencia a múltiples familias de antibióticos y a la pandrogresistencia (resistencia a todas las familias de antimicrobianos) (Casellas 2011).

En Ecuador se han tomado acciones e integrado estrategias que han permitido crear el Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos (CRN-RAM) en el año 2014; logrando identificar y reportar de manera oportuna hallazgos de alta relevancia clínica y epidemiológica.

La vigilancia de RAM se ha mantenido activa y sostenible, incluso durante el evento pandémico por COVID-19 como se observa en la Figura 1.

El primer hallazgo trascendental en cuanto a resistencia antibiótica fue la identificación de un aislamiento bacteriano correspondiente a una *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa tipo KPC-2 en un paciente de 24 años sometido a cirugía en el hospital de la ciudad de Azogues (Zurita et al. 2013).

En adelante este mecanismo de resistencia, fue incorporado en la vigilancia habitual del país, debido a la alta diseminación reportada en hospitales del país hasta el presente año según datos del CRN-RAM. Y de manera progresiva se desarrolló la cartera de servicios para vigilancia de mecanismos de resistencia en microorganismos Gram positivos y negativos a nivel intrahospitalario.

En 2015, el CRN-RAM amplió el campo de investigación de las carbapenemasas a vigilar, incluyendo las Metallo- β -lactamasas (MBL) y las Oxacilinasas, debido a su alta capacidad de diseminación e hidrólisis de los antibióticos distribuidos en el país.

Estos mecanismos de resistencia se asocian a infecciones sistémicas de etiología bacteriana, captadas en pacientes inmunodeprimidos expuesto a largas estancias hospitalarias y con comorbilidades (Iredell, Brown, y Tagg 2016).

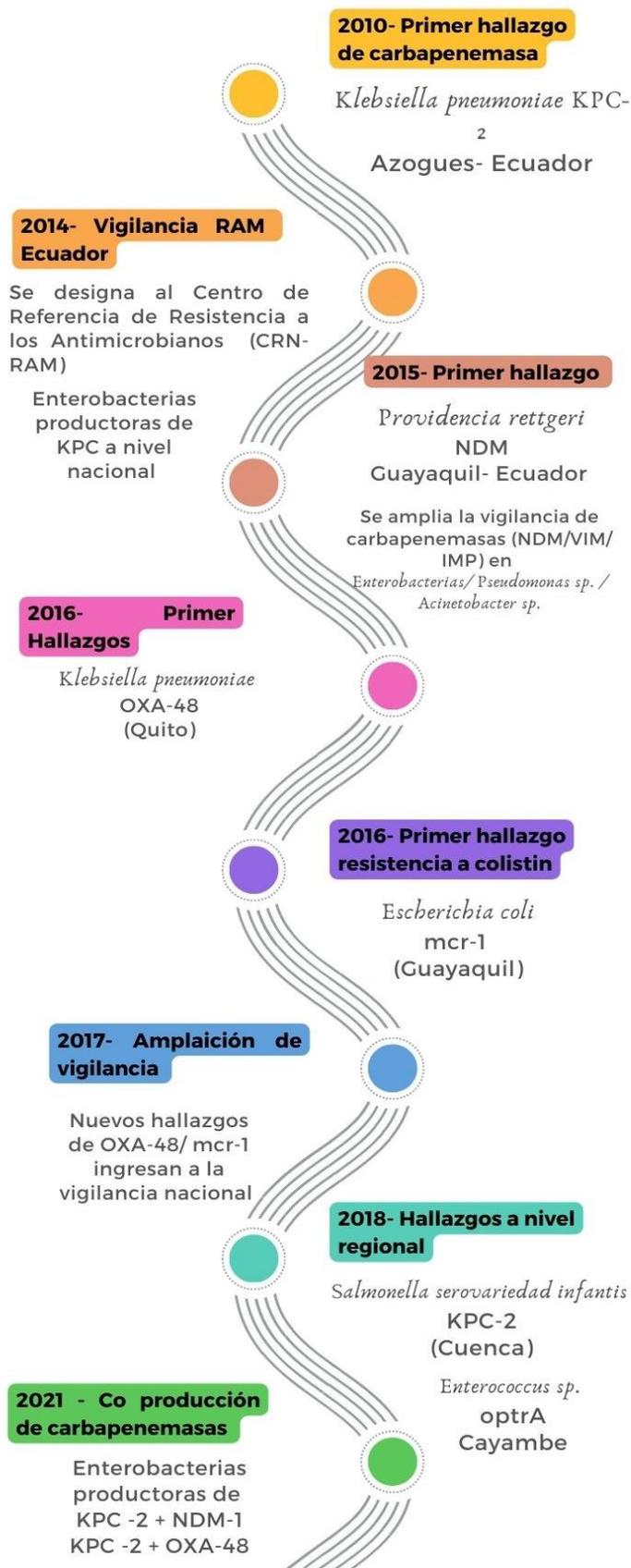


Figura 1 Línea cronológica del apareamiento de mecanismos de resistencia reportados en Ecuador

Fuente: (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2018)

Elaboración: Propia.

3. Marco conceptual

3.1. Resistencia antimicrobiana e Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS)

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) se refiere a la habilidad de los microorganismos, tales como virus, bacterias, hongos y parásitos, para contrarrestar la acción de los antimicrobianos. Esta resistencia puede ser el resultado de mutaciones estructurales, la adquisición de genes de resistencia por transferencia horizontal o resistencias inherentes a la propia bacteria (Galván-Meléndez, Castañeda-Martínez, y Galindo-Burciaga 2017).

En el año 2014, la OMS emitió un primer informe que condensaba los datos de 114 países acerca de la situación epidemiológica y los sistemas de vigilancia vigentes. De ello se pudo observar una falta de estandarización en las metodologías, los sistemas de recolección de datos y las variables a vigilar (OMS 2014).

Las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IAAS) se producen cuando un paciente adquiere una infección durante el proceso de atención médica en un establecimiento de salud. Estas infecciones son causadas por microorganismos o sus componentes que no estaban presentes ni en período de incubación en el momento del ingreso del paciente (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

Es importante destacar que las IAAS también abarcan las infecciones que se adquieren en el hospital pero se manifiestan después del alta del paciente, así como las infecciones que afectan al personal que brinda atención médica (Villalobos et al. 2014).

La presencia de un microorganismo multirresistente como agente etiológico de una IAAS supone un peligro inminente para el paciente, el personal de salud y sus entornos cercanos, ya que puede desencadenar un brote intrahospitalario que requiera un manejo y control efectivos.

El surgimiento de un brote es un evento asociado a las IAAS y a la resistencia a los antimicrobianos (RAM) que se define como: 1) el surgimiento o el aumento inesperado del número de casos de una IAAS o 2) la emergencia o reemergencia de un microorganismo o 3) mecanismo de resistencia asociados en un espacio y tiempo determinados (Programa Especial de Análisis de Salud 2011; EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020)

La vigilancia epidemiológica de los tres eventos recoge datos e indicadores epidemiológicos y microbiológicos para su seguimiento y cierre del brote (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

3.2. Modos de transmisión

La identificación del agente etiológico y el sitio de infección permitirá establecer una hipótesis de los posibles modos de transmisión, fuentes y reservorios. Se han descrito 4 modos de transmisión principales (Tabla 2) en infecciones asociadas a la atención en salud y brotes: por contacto (directo e indirecto), gotas y aire (Arias M. 2010).

Varios organismos tienen más de un modo de transmisión y algunas fuentes o reservorios potenciales en el entorno hospitalario (Arias M. 2010).

Tabla 2

Modos de transmisión, fuentes y reservorios de microorganismos a nivel hospitalario			
Organismo	Modo de transmisión	Fuente/ potencial	reservorio
<i>Staphylococcus aureus</i>	Por contacto de persona a persona (directo)/ paciente a paciente en manos de personal (indirecto)		reservorios humanos
<i>Pseudomonas sp.</i> y Enterobacteriales/ Enterobacterias	Vehículo (fuente común) Contacto/ infección cruzada		Fluidos , dispositivos y equipos contaminados
<i>Salmonella sp.</i>	Vehículo (fuente común) Contacto/ infección cruzada		Alimentos contaminados Pacientes infectados.
<i>Legionella</i>	Aire Transporte (fuente común)	Fuentes húmedas	ambientales

Fuente: (Arias M. 2010)

Elaboración propia

3.3. Enfoque una sola salud

Una visión integral considera la salud humana y la sanidad animal como elementos interconectados. Este enfoque es especialmente importante en el caso de las enfermedades zoonóticas, que se transmiten de animales a humanos y viceversa, y que

deben abordarse desde ambos ámbitos para prevenir su propagación (Ramon Pardo, Sati, y Galas 2018).

Este enfoque integral implica el diseño y la implementación de programas, políticas, leyes e investigaciones en los que múltiples sectores trabajan de manera conjunta para mejorar la salud en los países. Se basa en tres elementos fundamentales: la inocuidad de los alimentos, el control de las enfermedades zoonóticas y la prevención de la resistencia a los antibióticos. (Ramon Pardo, Sati, y Galas 2018).

Los objetivos de esta iniciativa son:

a) asegurar que los agentes antimicrobianos continúen siendo efectivos y útiles para curar enfermedades en humanos y animales, b) promover el uso prudente y responsable de los agentes antimicrobianos, en vista de la automedicación y el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, y c) asegurar el acceso global a medicamentos de buena calidad (Ramon Pardo, Sati, y Galas 2018, pág. 4).

Contextualizar al individuo expuesto a microorganismos multirresistentes en su ambiente y la interacción con los elementos de este, al traer conceptos de salud humana, sanidad animal y ambiente, son los primeros pasos para poder estudiar el problema desde una visión integral que no simplifica la RAM como un fenómeno causa-efecto.

3.4. Epidemiología crítica

El estudio de los eventos de salud bajo una visión reduccionista no permite abordar el problema en su totalidad, ya que responde a intereses institucionales y no a la población de estudio.

La epidemiología crítica es una nueva visión que va más allá de la epidemiología clásica y la causalidad lineal en el que se fundamenta (Morales y Eslava 2014). Breilh (2020) define a este nuevo paradigma como:

Conjunto de condiciones, ideas y prácticas que conforman un movimiento social e históricamente determinado, que llevan a afecto los seres humanos, sea como grupos cohesionados alrededor de intereses estratégicos de su inserción estructural, formación cultura y de género, para desentrañar las raíces socio- ambientales de los problemas de salud que genera y reproduce la acumulación, para pensar sobre estas en un sentido crítico [...](Breilh 2020,70-72)

Esta nueva corriente de la concepción de la epidemiología se basa en un enfoque multidisciplinario que busca examinar y cuestionar las estructuras y sistemas sociales

que contribuyen a la salud y la enfermedad. Se centra en comprender cómo los factores políticos, económicos y culturales influyen en la salud de las poblaciones y en identificar y abordar las desigualdades en salud (Morales y Eslava 2014).

La nueva corriente de la epidemiología crítica ha tenido un impacto significativo en los sistemas de salud a nivel mundial, ya que ha surgido como respuesta a las limitaciones de los enfoques tradicionales de la epidemiología, que se han centrado principalmente en la investigación y control de enfermedades a nivel individual (Breilh 2020).

En Latinoamérica, la influencia de la epidemiología crítica ha sido especialmente relevante. La región enfrenta desafíos significativos en términos de desigualdades sociales y de salud, y la epidemiología crítica ha permitido una comprensión más profunda de estas problemáticas (Morales y Eslava 2014).

Ha puesto en evidencia cómo factores como la exclusión social, la falta de acceso a servicios básicos y la inequidad en la distribución de recursos impactan negativamente en la salud de las poblaciones latinoamericanas. Como resultado, se han impulsado iniciativas para promover la equidad en salud y fortalecer los sistemas de salud en la región, con un enfoque en la atención primaria y la participación comunitaria (Morales y Eslava 2014).

En el caso específico de Ecuador, la epidemiología crítica ha contribuido a revelar las disparidades existentes en el sistema de salud. Ha evidenciado cómo las inequidades socioeconómicas, la fragmentación del sistema y la falta de acceso a servicios de calidad afectan la salud de la población ecuatoriana (Breilh 2020).

Como respuesta, se han implementado políticas y programas orientados a abordar estas brechas, promoviendo un enfoque integral de la salud que tome en cuenta los determinantes sociales y estructurales, siendo un caso puntual los primeros conceptos de determinantes sociales, incluidos en el MAIS-FC (Naranjo et al. 2014).

A través de los años se ha propuesto un estudio reducido y focalizado a ciertos aspectos de los eventos de salud, tanto en la vigilancia como en la investigación. Esta concepción no ha permitido tener una visión completa de procesos complejos inherentes al medio, condiciones y al mismo individuo.

En la Figura 2 se puede evidenciar como en el estudio de la resistencia antibiótica considera elementos clínicos como enfermedades base que debilitan el sistema inmunitario, esquemas terapéuticos inadecuados, estancias hospitalarias prolongadas y procedimientos quirúrgicos y uso de dispositivos, los cuales confluyen

dentro de procesos fisiológicos de la bacteria ocasionando presión selectiva y evolución del microorganismo por la presencia de mecanismos de resistencia circulantes (Murray et al. 2022).

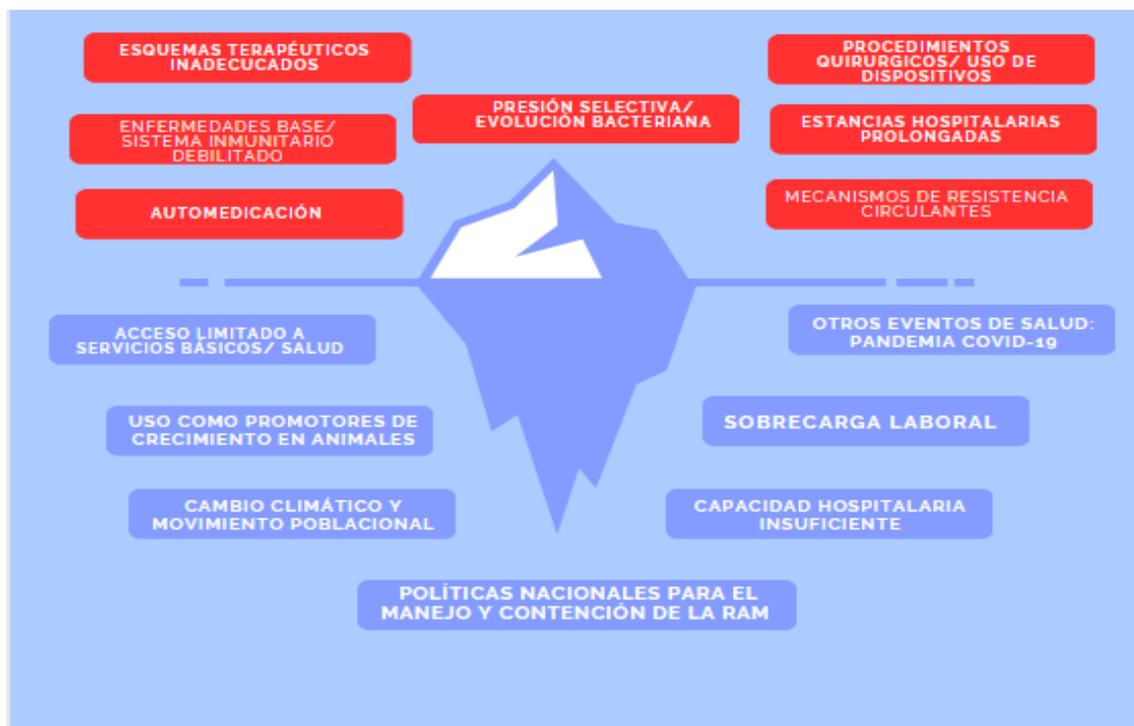


Figura 2 Elementos visibilizados y no visibilizados asociados a la resistencia antibiótica

Fuente: (Murray et al. 2022).

Elaboración: Propia.

No obstante procesos como la normativa nacional que ampara la vigilancia de resistencia a los antibióticos tales como el uso de promotores de crecimiento, cambio climático y el movimiento poblacional no se toman en cuenta para crear estrategias de control efectivas.

Por lo tanto, es necesario incluir dentro de la presente investigación conceptos como la salud colectiva, que se enuncia como una práctica emancipadora que surge de la sociedad, junto con la academia y las organizaciones sociales, las cuales recogen las necesidades de la colectividad. Se caracteriza por abarcar espacios eco-sociales, la prevención en la sociedad, grupos y personas. La salud se ve como objeto, sujeto y praxis (Breilh 2019).

En el marco de la epidemiología crítica, se reconoce a la determinación social de la salud como un factor fundamental que influye en el proceso de salud-enfermedad. Esta perspectiva reconoce que la salud y la enfermedad no solo se ven afectadas por

factores biológicos o individuales, sino también por el contexto social en el que se desenvuelven los individuos (Breilh 2020).

La determinación social de la salud se refiere a la influencia de los factores sociales, económicos y políticos en la salud de las personas y las comunidades. Este enfoque reconoce a las desigualdades en salud como producto de las condiciones sociales y económicas en las que las personas nacen, crecen, viven, trabajan y envejecen (Breilh 2020).

Por lo tanto, se considera al proceso de salud-enfermedad como un proceso dinámico de reproducción social, que se compone de tres dimensiones o dominios interdependientes:

- General, asociado a las políticas y base económica y productiva.
- Particular, que hace referencia a los modos de vida de grupos sociales -clase social-, el cual tiene patrones característicos de acuerdo al grupo en el que la matriz productiva los coloca.
- Individual, que es la expresión de los estilos de vida en cada individuo que lo hace proclive a presentar efectos en lo fisiológico.

La determinación social de la salud es un enfoque que reconoce que las condiciones sociales, económicas y políticas en las que las personas viven tienen un impacto significativo en su salud (Naranjo et al. 2014).

La salud no se limita a factores individuales como la genética o los comportamientos personales, sino que también está influenciada por el entorno social más amplio. En el contexto de la resistencia antibiótica, la determinación social de la salud es fundamental para comprender y abordar este problema creciente (Almeida Filho y Barreto 2011).

La resistencia antibiótica es un desafío global que surge debido al uso excesivo e inapropiado de los antibióticos, pero también está fuertemente influenciada por factores sociales. Por ejemplo, la falta de acceso a atención médica de calidad, la pobreza, las condiciones de vida deficientes y la falta de educación sanitaria pueden contribuir al aumento de la resistencia antibiótica en comunidades desfavorecidas.

Para abordar eficazmente este problema, es necesario adoptar un enfoque de determinación social de la salud que se centre en abordar las desigualdades sociales y económicas, mejorar el acceso a la atención médica y promover la educación y la conciencia sobre el uso adecuado de los antibióticos. Solo al abordar las causas

subyacentes de la resistencia antibiótica podremos garantizar un uso responsable de los antibióticos y proteger la salud pública a largo plazo.

En el contexto del presente estudio, la epidemiología crítica proporcionará un marco analítico para examinar las dinámicas sociales y estructurales que afectan la resistencia a los antibióticos en las unidades de cuidados intensivos.

Por tanto se deben analizar elementos como contexto socio económico, territorio, cobertura de servicios, recursos económicos y humanos que se involucran con las vigilancias.

3.4.1. Contexto socio económico y territorio

La población de Ecuador en 2022, estaba compuesta por 18 058 218 habitantes, según cifras del INEC, distribuidos en todo el territorio nacional. Por lo tanto, la estructura y distribución de los servicios de salud están orientados a cubrir las necesidades de los distintos grupos que componen esta población.

El SNS se compone del sector público y el privado. El ente rector es el MSP; este emite políticas públicas en lo que respecta a temas de salud (Lampert- Grassi 2019).

A nivel nacional, los servicios de salud se proveen a la población de afiliados y no afiliados al Seguro General Obligatorio (SGO):

- Población no afiliada: Las instituciones del MSP, el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) y los municipios proveen servicios de salud, a través de programas y establecimientos de salud, salud a la población
- Población afiliada: Las instituciones de seguridad social, como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), el Seguro Social Campesino (SSC), el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de las Fuerzas Armadas (ISSFA) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la Policía (ISSPOL) proveen servicios de salud (Lampert- Grassi 2019).

Por su parte el sector privado se dispone de servicios e instituciones de salud con fines de lucro y organizaciones de la sociedad civil (Lampert- Grassi 2019).

Con el objetivo de coordinar y organizar a las instituciones de salud para que la población ecuatoriana tenga acceso a los servicios de salud, se creó la Red Pública Integral de Salud (RPIS).

Esta red se compone del MSP, el IESS, el ISSFA y el ISSPOL, lo cual permite constituir el Sistema Nacional de Salud para “garantizar el acceso universal de los ecuatorianos a los servicios públicos de salud, estructurados en una red pública y con atenciones de calidad, eficiencia y sin costo para el usuario [...]” (EC 2008 art. 365)

El financiamiento de las instituciones de MSP, es decir, la salud pública, lo cubre el Estado. En el caso del IESS, existen tres fuentes de ingreso: el Estado, el afiliado y el empleador. En el sector privado, el aporte personal del afiliado es del 9.45% de su salario, mientras que el aporte patronal es del 11.15%. En el sector público, el afiliado asume el 11.15% de su sueldo y el Estado el 9.15% (Lampert- Grassi 2019).

ISSFA e ISSPOL cubren los gastos y servicios con el 11.45% los militares y policías en servicio activo, respectivamente. Por su parte, el Ministerio de Defensa cubre el aporte patronal del 9.15%. Otros prestadores, como la Sociedad Ecuatoriana de Lucha contra el Cáncer (SOLCA) y la Junta de Beneficencia de Guayaquil (JBG), son financiados por donaciones (Lampert- Grassi 2019).

3.4.2. Cobertura de servicios de salud

En lo que se refiere a cobertura de servicios de salud, el MSP cubre el 51% de las necesidades de la población ecuatoriana, con 2 017 instituciones de salud incluidas las municipales. El 20% lo provee el sistema de Seguridad Social, específicamente a la población de trabajadores formales, con alrededor de 935 establecimientos; por su parte ISSFA e ISSPOL cubren el 5%, contando con 109 instituciones (Lampert- Grassi 2019). Si bien la cobertura supera el 70%, se ha demostrado la falta de acceso a servicios de salud en zonas rurales ocupadas por población indígena (Lucio, Villacrés, y Henríquez 2011).

3.4.3. Recurso humano

La gestión del recurso humano es un tema complejo en el SNS ecuatoriano debido a la falta de estabilidad laboral y los bajos salarios. Esta situación ha generado una marcada escasez de profesionales de la salud en las instituciones públicas, lo que dificulta la cobertura de los procesos y procedimientos necesarios en el sector (Lampert- Grassi 2019).

A partir de 2010 incremento la masa de profesionales en un 21%, aproximadamente; no obstante, no cubre los requerimientos de ciudades pequeñas y

zonas rurales (Lampert- Grassi 2019). Los datos mostrados por la investigación de Lucio en 2010, muestran que existen 2 médicos por cada 1000 habitantes en la provincia de Pichincha. Por el contrario, la realidad de provincias como Galápagos y Orellana esta tasa es de 0.56 y 0.43 por cada 1000 habitantes, respectivamente.

En el marco de expansión de la cobertura de la salud, para garantizar este derecho fundamental, se asignaron obligaciones al personal de salud, contemplando un aumento en la carga horaria con una jornada laboral de 40 horas a la semana, alteración en las relaciones con el entorno, y un completo abandono al bienestar físico y psicológico del personal de salud (Breilh et al. 2018).

Los esfuerzos para consolidar el SNS se enfocaron en extender la cobertura del servicio, mediante: la construcción de hospitales, acceso a zonas geográficas desatendidas y estableciendo niveles de atención de acuerdo con la complejidad. La administración pasó a profesionales administrativos no médicos, desplazando la figura de director médico dentro del hospital (Breilh et al. 2018).

La sobrecarga laboral ha provocado lo que se conoce como el síndrome de burnout, el cual está clasificado como una enfermedad según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE 11):

es un síndrome conceptualizado como el resultado del estrés laboral crónico que no ha sido gestionado adecuadamente. Se caracteriza por tres dimensiones: sentimientos de agotamiento o carencia de energía; elevado distanciamiento mental del trabajo o sentimientos de negativismo o cinismo relacionado con el trabajo; (y) eficacia profesional reducida [...]. (García González 2021)

Bajo la visión de la epidemiología crítica, se pueden conocer categorías que abordan procesos multidimensionales, subsumidos de lo general a lo individual, pasando por lo particular.

En cuanto a lo particular, los modos de vivir de los profesionales de salud, médicos, bajo cinco dimensiones: a) trabajo, tareas y condiciones; b) consumo; c) relaciones culturales; d) organización laboral o gremial; y e) relaciones de exposición ambiental en trabajo y espacio doméstico (Breilh et al. 2018).

a) Tareas, trabajo y condiciones

Breilh y colaboradores llevaron a cabo un estudio en el que se abordan diversos aspectos de las condiciones laborales de los profesionales de salud, específicamente de

los médicos, en cuanto a las jornadas de 8 horas, tal como lo establece la legislación. Los resultados mostraron un aumento en la asignación de responsabilidades, así como una alta exposición a contaminantes químicos y biológicos debido a la falta de equipos de protección personal (EPP) e instalaciones poco adecuadas (Breilh et al. 2018).

Estas condiciones en cada individuo que conforman el colectivo del personal de salud de los diversos hospitales, se expresan fisiológicamente en los niveles de cortisol, marcador usado para medir niveles de estrés, el síndrome de burnout, agotamiento y ansiedad por la falta de seguridad y estabilidad laboral, pues la mayoría depende de la remuneración económica para su manutención y la de sus familias (Breilh et al. 2018).

b) Consumo

El consumo se enmarca en los modos de vida de los grupos o colectivos y se encuentra condicionado por aspectos económicos, étnicos y de género, que nos muestran un patrón en el grupo de estudio (Breilh 2020).

En el caso de los profesionales de salud, sus condiciones laborales no les permiten tener patrones de consumo adecuados, que incluye tiempo para alimentación, espacios de ocio y descanso se reducen, pues al responder a un modelo asistencialista exige mayor tiempo y esfuerzo para proveer atención médica (Breilh et al. 2018).

c) Relaciones culturales

Los profesionales de salud que trabaja en la primera línea en los distintos niveles de atención del SNS aún no cuenta con el reconocimiento de las autoridades y el amparo de las leyes vigentes, puesto que, la visión politizada de la salud, no tiene en cuenta la importancia de garantizar la salud de la sociedad en su conjunto, sin priorizar intereses individuales o sectoriales. debido a la estructura, a pesar del papel fundamental de este colectivo dentro de la sociedad (Breilh et al. 2018).

Existen dos enfoques en cuanto a la relación y posicionamiento del médico en los establecimientos de salud. En primer lugar, el médico interactúa con diversos actores dentro del hospital, como otros médicos de diferentes especialidades, internos y otros profesionales, trabajando en equipo para brindar una atención de calidad a los pacientes, para lograr una atención integral y eficaz (Breilh 2020).

Por otro lado, la relación médico-paciente y requiere establecer una relación sólida y de confianza con el paciente. Para lograr esto, el médico debe valerse de herramientas e insumos para comunicarse de manera efectiva y considerar factores como la ubicación geográfica, la cultura y las formas de vida de cada grupo social, con el fin de proporcionar una atención personalizada y centrada en el paciente (Breilh et al. 2018).

d) Organización laboral o gremial

La estructura jerárquica dentro del hospital contempla a la cabeza la administración de un modelo gerencial, dejando de lado la dirección médica. La organización de los establecimientos de salud sigue el modelo propuesto por el Ministerio de Salud Pública, en donde se contemplan un eje administrativo y otro clínico (Breilh et al. 2018).

e) Relaciones de exposición ambiental en trabajo y espacio doméstico.

La relación del individuo con su entorno familiar se ha visto afectada de manera considerable, pues no solo las extensas jornadas laborales son un impedimento, sino la exposición a ciertos factores como biológicos o químicos (Breilh et al. 2018).

Un claro ejemplo ocurrió durante época de pandemia por COVID-19, ya que los profesionales de la salud estuvieron expuestos al riesgo inminente de contaminarse de este virus (Breilh 2020).

Capítulo segundo

Marco metodológico

1. Problema de estudio

1.1. Modelo-paradigma teórico-epistemológico

1.1.1. Proceso salud- enfermedad- atención

La resistencia a los antimicrobianos, con énfasis en los antibióticos, es una problemática mundial analizada desde una visión hegemónica, la cual se enfoca en investigaciones de abordaje reduccionista que evitan un abordaje integral de la problemática y el estudio fragmentado de los elementos que lo componen. Es por ello que el presente estudio pretende explorar la resistencia antibiótica desde el punto de vista de la epidemiología crítica combinada con la epidemiología clásica.

Según la visión de Almeida- Filho, la epidemiología es una disciplina científica usada para demostrar la asociación entre procesos complejos de la salud y el contexto social e histórico de una población determinada, organizados en diferentes niveles. En la búsqueda de la comprensión de los problemas salud- enfermedad- atención, esta disciplina reúne denominaciones que van desde lo social hasta lo molecular para una comprensión integral de las relaciones determinantes del complejo salud- enfermedad (Almeida Filho y Barreto 2011).

Dentro de la comprensión del contexto de la población de estudio, se precisa conocer los perfiles de salud y enfermedad, localización geográfica, clases sociales, étnicas, modos y estilos de vida (Almeida Filho y Barreto 2011).

A lo largo del desarrollo de la tecnología incluida en los estudios propuestos en el área de la salud tienen una visión basada únicamente en la fisiopatología y farmacología en contraste con la respuesta fisiopatológica del individuo de estudio, siguiendo una corriente reduccionista (Almeida Filho y Barreto 2011).

A partir de los años 60 se evidencia la necesidad de generar datos que permitan sustentar y evaluar técnicas de detección, tratamiento y prevención. De este modo, se

introdujo la epidemiología al área clínica, que propone el estudio de determinantes y efectos de las decisiones clínicas (Almeida Filho y Barreto 2011).

En este contexto, la relación de *causa- efecto* no explica por completo el apareamiento de un evento de salud, por ello elementos como la complejidad adquieren una connotación importante en un nuevo paradigma que se contrapone al positivismo, y reconoce elementos inherentes a procesos de naturaleza, sociedad e historia como se analiza en la salud colectiva; esto permite que la causalidad no consiga ser el elemento central en las investigaciones (Almeida Filho 2006).

Por tanto, dentro del presente estudio surge la siguiente pregunta; ¿Cómo es el proceso salud-enfermedad-atención en el caso de la diseminación de la resistencia antibiótica en microorganismos intrahospitalarios?

1.2. Dominios de la determinación social en la Resistencia antimicrobiana

La determinación social de la salud se refiere a cómo los factores sociales, políticos, económicos y culturales influyen en la salud de las personas y las comunidades. Estos factores van más allá de los determinantes biológicos y comportamentales, y pueden incluir desigualdades en el acceso a la educación, la vivienda, el empleo y los servicios de salud (Morales y Eslava 2014).

Por ello la determinación social nos acerca como parte fundamental al complejo salud-enfermedad, a través de un proceso dinámico de reproducción social, el cual se enfoca en la subsunción de 3 dimensiones:

- General (G), asociado a las políticas y base económica y productiva: en el caso de la vigilancia de RAM en el Ecuador, se ha logrado un avance sustancial amparando la importancia de este evento de salud como se detalla en el marco normativo.
- Particular (P), que hace referencia a los modos de vida de un grupo social-clase social- (Breilh 2020), el cual tiene patrones característicos de acuerdo al grupo en el que la matriz productiva los coloca.
- Individual/ Singular (S), que es la expresión de los estilos de vida en cada individuo que lo hace proclive a presentar efectos en lo fisiológico.

Estas tres dimensiones (Figura 3) interactúan mediante un proceso de subsunción, asociados a una aceleración global y acumulación económica (Angeles-R., Morales-J., y Yacarini-M. 2020; Breilh 2020), en función de asegurar las 4S de la vida-

soberanía, sustentabilidad, solidaridad y seguridad- que aseguran una contención integral de los procesos.

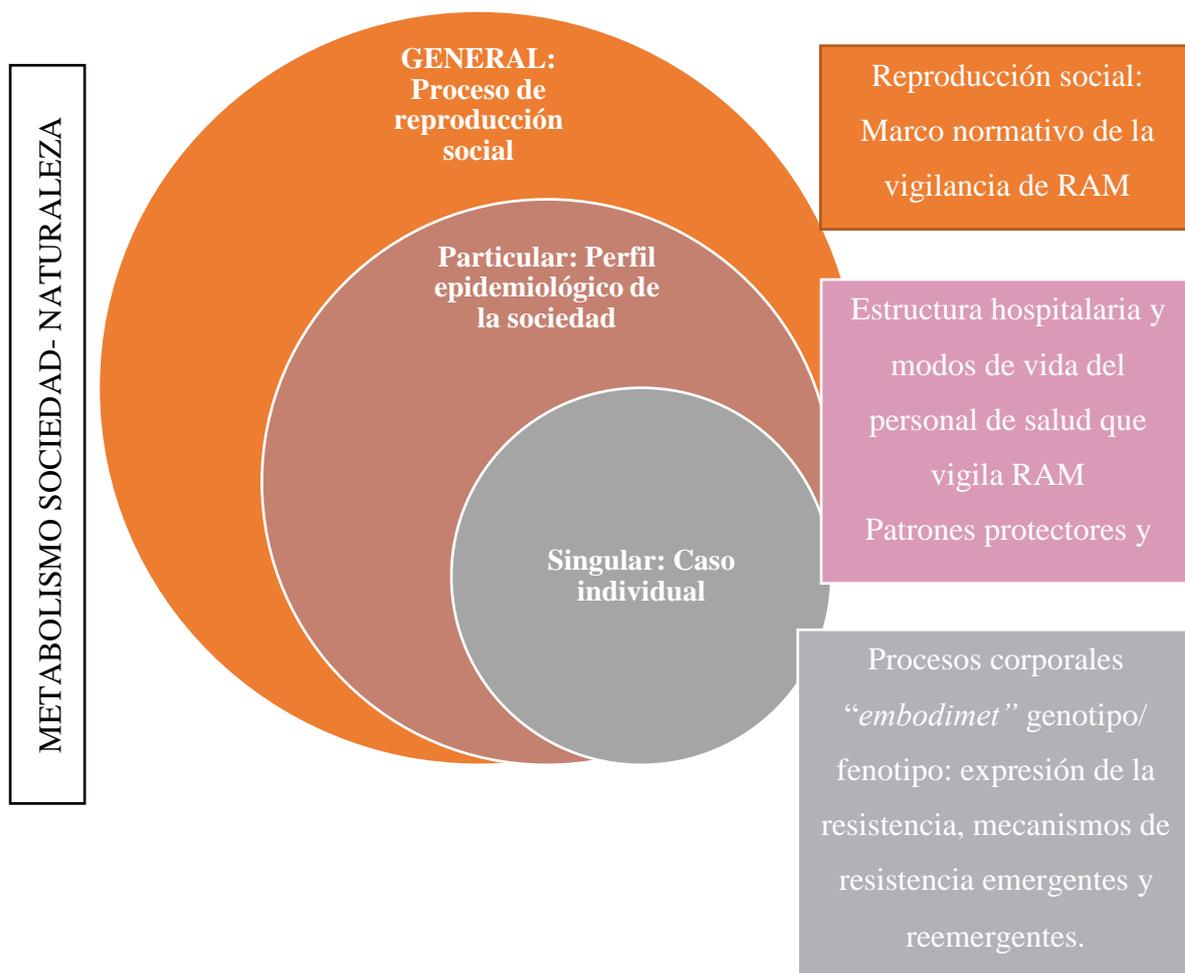


Figura 3 Subsunción de las dimensiones de determinación social del proceso de enfermedad
Fuente: (Breilh 2020)
Elaboración Propia

2. Planteamiento del problema y contexto

La RAM representa, en la actualidad, una amenaza mundial para los sistemas de salud de países de bajo, mediano y alto desarrollo. En este contexto, la Organización Mundial de la Salud (OMS), junto con sus oficinas regionales, entidades gubernamentales y la academia, ha reconocido y estudiado el alto impacto de esta problemática, que ha crecido de manera progresiva y acelerada desde 2001 (Angeles-R., Morales-J., y Yacarini-M. 2020).

Se considera la RAM como una epidemia silenciosa responsable de 700 000 muertes anuales (Da Silva Jr., Espinal, y Ramón-Pardo 2020). Se estima que para el año

2050, la mortalidad atribuida a la RAM será de 10 millones, lo que representaría la primera causa de muerte a nivel mundial. Para el año 2019, las cifras muestran una estimación de 4.95 millones de muertes anuales, de las cuales 1.2 millones tienen como causa directa de muerte a bacterias multirresistentes en América Latina (Murray et al. 2022).

Resulta complicado describir el daño que la resistencia a los antibióticos causa a la salud pública debido a que este problema involucra a numerosos patógenos y vías de transmisión, lo que puede provocar una gran variedad de enfermedades (Yu, Han, y Pérez 2021).

Las infecciones por bacterias multi-drogo-resistentes (MDR) y extremadamente-drogo-resistentes (XDR), ya sea por mecanismos de resistencia intrínsecos o adquiridos (Jiménez Pearson et al. 2019), representan una amenaza para las condiciones generales del paciente. Además, produce tasas de morbilidad elevadas y altos costos para los prestadores de servicios de salud. Esto se debe a las estancias hospitalarias prolongadas, la adquisición de antibióticos y el mayor número de profesionales de la salud involucrados en la atención (Álvarez-Moreno, Valderrama-Beltrán, y Rodríguez-Morales 2021).

Por tanto, ha sido urgente la creación de estrategias e insumos técnicos como el manual técnico para la vigilancia de RAM en Ecuador, el Plan Nacional para el manejo y la prevención de la RAM junto con el manual para el manejo y prevención del desarrollo de una infección asociada a la atención en salud (IAAS) o un brote intrahospitalario, que incluye la identificación y reporte de inmediato la resistencia emergente o reemergente, para prevenir el desarrollo de una (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020). Esto requiere comprometer altos presupuestos para garantizar la sostenibilidad de la vigilancia.

En Colombia, se ha llevado a cabo un estudio que evidenció los altos costos asociados al manejo de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) producidas por microorganismos multirresistentes y Estos oscilan entre USD \$21 y \$34 billones. Además, se suman más de US\$8 millones adicionales en costos de hospitalización (Medina, Machado, y Machado 2015).

Existen otros gastos que no se han cuantificado adecuadamente y que están descritos en el plan global de acción para combatir la resistencia antimicrobiana. Nos referimos a la comunicación, educación y concientización del uso responsable tanto por

parte de los consumidores (población), como por el personal de salud (médicos y afines) y los tomadores de decisiones (Estado) (Yu, Han, y Pérez 2021).

No obstante, el evento pandémico por COVID-19 que inició en 2020 ha provocado que el mundo, y en especial América Latina, enfrenten momentos críticos. Los gobiernos han establecido estrategias urgentes para dar respuesta al alto número de casos confirmados (Álvarez-Moreno, Valderrama-Beltrán, y Rodríguez-Morales 2021).

En este contexto, las estrategias para la prevención de infecciones en los hospitales para pacientes sin COVID-19 incluyen: a) suspensión de atención a pacientes por consulta externa b) implementación de consultas médicas por medios virtuales c) restricción de visitas d) educación psicológica para manejo del estrés generado por la pandemia; por tanto otras vigilancias fueron limitadas por la falta de recursos o a la priorización de eventos como la pandemia por COVID-19 (EC MSP 2020).

Además, los programas de uso racional de antimicrobianos y control de infecciones, pilares fundamentales en el control de la RAM, aún son limitados en la región (Álvarez-Moreno, Valderrama-Beltrán, y Rodríguez-Morales 2021; Villalobos et al. 2014).

Para abordar de manera efectiva la resistencia a los antibióticos, se requiere una propuesta integral y multifocal. Las partes interesadas deben reflexionar y reorientar las estrategias de manejo y control, adoptando una perspectiva similar a la utilizada para otras enfermedades transmisibles. De esta manera, será posible hacer frente a una amenaza que, aunque menos visible, afecta a todos los sistemas de salud.(Cars et al. 2021).

Los informes previos a la pandemia reconocían la emergencia y reemergencia de mecanismos de resistencia de alta complejidad en diversos géneros y especies bacterianas (Medina, Machado, y Machado 2015).

En el contexto de la pandemia, la situación dentro de los hospitales se complicó debido al gran número de pacientes hospitalizados por COVID-19 y otras patologías. Esto aumentó las tasas de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) en unidades de cuidados intensivos, donde los pacientes requieren procedimientos invasivos que utilizan equipos de cateterismo y ventilación mecánica (OMS y OPS 2021).

Como menciona la OMS en su reciente publicación sobre la combinación de mecanismos de resistencia en Ecuador, se alertó sobre los primeros aislamientos

coproductores de KPC y NDM (*Klebsiella pneumoniae*), y de KPC y OXA-48 (*Escherichia coli*) a principios de 2021 (OMS y OPS 2021).

En este contexto surge la necesidad de describir la epidemiología de la resistencia antimicrobiana y llevar a cabo un análisis crítico de los componentes que influyen en el manejo y control de la RAM. De esta manera, se podría establecer una línea base para mejorar el sistema de vigilancia actual. Para lograr esto, se seleccionaron tres hospitales de la red pública integral de salud, teniendo en cuenta la complejidad, acceso al personal de salud y la cobertura que provee cada uno de ellos.

3. Justificación y factibilidad

3.1. Justificación

Es importante señalar que esta es una amenaza silenciosa pero latente dentro de las instituciones de salud (Yu, Han, y Pérez 2021). Se ha demostrado la relación entre la presencia de microorganismos multirresistentes y el riesgo de apareamiento de casos y brotes intrahospitalarios de IAAS (EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

Por tanto, se requiere el desarrollo de propuestas de investigación con una visión integral que sirvan de línea base para la reformulación de los procesos de vigilancia. Para ello, es necesario recurrir a estrategias integrales que fortalezcan el monitoreo para el control y la prevención de la RAM en patógenos multirresistentes, donde los elementos de la determinación social de la salud deben ser contemplados como un factor de alto impacto.

Una de las principales motivaciones para el desarrollo del presente trabajo es que la investigadora, al ser parte del sistema de salud como profesional que desempeña funciones de analista en el área de microbiología y que ha adquirido conocimientos sobre epidemiología crítica y determinación social, busca mostrar la problemática desde una perspectiva más amplia, contemplando e incorporando ciertos elementos inherentes a la resistencia antibiótica que en el actual modelo no son visibles.

La relevancia social de este estudio es el reconocimiento del paciente y su entorno, incluyendo al personal de salud, puesto que los microorganismos multirresistentes son un potencial riesgo de contaminación. En este contexto, al

identificar los procesos protectores y destructivos de los grupos o colectivos involucrados permitirá fortalecer las estrategias del sistema de vigilancia actual.

Se debe contemplar que la RAM no se presenta en una población específica asociada a elementos como edad, sexo o definición étnico-cultural, el contexto clínico-epidemiológico del paciente puede constituir una realidad que permita el desarrollo de infecciones por microorganismos multirresistentes (Yu, Han, y Pérez 2021).

En poblaciones con comorbilidades que comprometan su sistema inmunológico, factores como: estancias hospitalarias prolongadas, tratamientos antibióticos inadecuados, ciertas condiciones asociadas a la falta de personal de salud, sobrepoblación en hospitales y la falta de insumos e infraestructura necesaria pueden favorecer la aparición de microorganismos multirresistentes, IAAS y brotes (Rocha, Reynolds, y Simons 2015).

La relevancia académica de este estudio de resistencia antibiótica en las unidades de cuidados intensivos de tres hospitales de la RPIS, provee datos que combinan la epidemiología clásica con una visión crítica de la determinación social de la enfermedad y presentar el complejo salud- enfermedad - atención médica (Almeida Filho y Barreto 2011).

La relevancia científica de esta propuesta de investigación se basa en establecer una línea base, que incluyen datos de resistencia antibiótica en el país y elementos de determinación social de la salud, para crear e implementar un monitoreo integral de la RAM, mediante el uso de conocimientos de epidemiología clásica y una visión crítica de la epidemiología.

Este enfoque permitirá la creación de perfiles epidemiológicos asociados a la RAM, así como los patrones y estilos de vida son una expresión de políticas poco inclusivas en relación a eventos de la magnitud de la RAM (Cars et al. 2021).

4. Diseño metodológico

4.1. Objetivo general y específicos

4.2. Objetivo general

Identificar procesos críticos determinantes en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Ecuador en el periodo 2019- 2021.

Objetivos específicos

1. Analizar los componentes de las políticas de salud que propone el actual modelo de vigilancia para el control de la resistencia a los antibióticos.
2. Identificar los procesos protectores y destructivos involucrados en los modos de vida del personal de salud que maneja la resistencia antibiótica dentro de los tres hospitales seleccionados.
3. Describir el perfil epidemiológico de los aislamientos bacterianos multirresistentes obtenidos de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de los tres hospitales seleccionados.

4.3. Pregunta central y específicas

Pregunta central

¿Cuáles son los procesos críticos determinantes en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Ecuador en el periodo 2019- 2021?

Preguntas específicas

1. ¿Cuáles son los componentes de las políticas de salud que propone el actual modelo de vigilancia para el control de la resistencia a los antibióticos?
2. ¿Cuáles son los procesos protectores y destructivos involucrados en los modos de vida del personal de salud que maneja la resistencia antibiótica dentro de los tres hospitales seleccionados?
3. ¿Cuáles son los patrones de resistencia antibiótica y mecanismos de resistencia diseminados en las zonas de estudio delimitadas para determinar un perfil epidemiológico de los aislamientos bacterianos multirresistentes obtenidos de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de los tres hospitales seleccionados?

5. Diseño general del estudio

5.1. Tipo de estudio

El presente estudio es de tipo observacional de corte transversal y utiliza un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos. El análisis cuantitativo permitió la descripción del perfil clínico-epidemiológico, la frecuencia de microorganismos en la unidad de cuidados intensivos (UCI), los patrones de susceptibilidad y los mecanismos de resistencia. Se utilizó una base de datos secundaria y anonimizada de la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos (RAM) en Ecuador durante el periodo 2019-2021 para llevar a cabo el análisis estadístico.

El análisis cualitativo se centró en la identificación de procesos protectores y destructivos en relación con manejo y contención de la RAM, a través del análisis de la normativa vigente. Además, se exploraron los modos de vida del personal de salud de las áreas de microbiología, epidemiología, infectología y farmacia.

Se comparó el desarrollo de la resistencia y su manejo durante tres momentos: pre-pandemia, pandemia y post-pandemia.

En la Tabla 3, se observa la operacionalización por dominios de los componentes asociados a la vigilancia de manejo de la RAM en Ecuador. En el dominio general se contempló a la normativa nacional, dinámica de establecimientos y cultura sanitaria. En el dominio particular se identificaron los modos de vida del personal de salud y la expresión de la resistencia antibiótica constituyó el dominio singular.

Tabla 3
Matriz de operacionalización por dominios de la Determinación Social de la Salud

Dominio	Componentes	Subcomponentes	Lógica dominante de generación de procesos críticos	Procesos protectores	Procesos Destructivos
General	Plan Nacional de manejo y control de resistencia a los antimicrobianos	Fortalecimiento de la vigilancia de resistencia a los antimicrobianos	Políticas de salud	Plan nacional para manejo de la resistencia, contempla varios sectores para cumplir con los objetivos planteados.	Falta de articulación de los sectores involucrados.
				Se contempla la asignación de recursos para la sostenibilidad.	Al no ejecutarse por completo se ven comprometidos los recursos, ya que no está completamente operativo.
					Falta de sostenibilidad económica para la vigilancia de resistencias a los antibióticos.
	COVID-19, Lineamientos Generales de Vigilancia Epidemiológica	Esquemas antibióticos recomendados. Cuidado con posibles Infecciones por bacterias multirresistentes	Políticas de salud para emergencia sanitaria	Políticas contemplan la posibilidad del apareamiento de co-infecciones por bacterias multirresistentes.	Falta de articulación de los actores involucrados en manejo y control
	Ley Orgánica del Trabajo	Políticas de optimización del personal	Políticas de trabajo	Se trata de establecer generalidades para jornadas laborales para todos los sectores del país.	Personal administrativo poco capacitado. Inestabilidad laboral

	Dinámica de los establecimientos	Gestión y manejo de recursos para el área de microbiología encargada de la vigilancia de resistencia antibiótica.	Políticas de manejo y gestión de recursos	Protocolos y procedimientos de manejo.	Falta/ aplicación parcial de procedimientos. Aumento de costos de hospitalización atribuida a infecciones por bacterias multirresistentes. Eventos inusuales- pandemia Sobrecarga laboral
	Cultura sanitaria	Infodemia- adherencia al tema de resistencia Automedicación	Información circulante- posición gubernamental y no gubernamental frente al tema	Inclusión de campañas nacionales para uso racional de medicamentos	Falta de control de circulación de información. Redes sociales Falta de evidencia científica No se involucra al departamento de comunicación de las instituciones gubernamentales
Particular	Organización y estructura hospitalaria	Prestador de servicios- personal de hospital: laboratorio de microbiología, epidemiología, infectología y farmacia	Modos de vida	Personal de salud capacitado para identificación de resistencias bacterianas	Sobrecarga laboral Falta de insumos y reactivos. Inestabilidad laboral Relación entre el personal de salud
Singular	Expresiones de salud	Manual de vigilancia- CRN-RAM/ INSPI	Políticas de salud y sistemas de vigilancia	Análisis de inclusión de programas de optimización de antibióticos. Visibilizar el problema a nivel nacional y mundial.	Aumento de la resistencia a antibióticos de última línea. Emergencia y reemergencia de mecanismos de resistencia. Combinación de mecanismos de resistencia. Escases de antibióticos nuevos.

Laboratorio de Referencia nacional y red notificante de hallazgos de resistencias inusuales a nivel nacional.	Falta de actualización de cuadro nacional de medicamentos
Trabajo multidisciplinario para manejo de resistencias bacterianas: microbiología-epidemiología-infectología- farmacia.	Sub registro/ pérdida de datos.
	Falta de asignación de recursos para mejorar las capacidades de los laboratorios- incluido el de referencia.
	Aparecimiento de comorbilidades
	Secuelas por tratamientos prolongados
	Estrés y ansiedad en personal de salud

Fuente y Elaboración propia

5.2. Definición y caracterización de población

Se utilizó la base de datos secundaria y anonimizada de la vigilancia de RAM de los aislamientos bacterianos obtenidos del Sistema de Vigilancia de RAM de los 3 hospitales seleccionados de la Red Pública de Salud del Ecuador, durante el periodo 2019-2021.

Los criterios de selección se basaron en el nivel de complejidad, la cobertura y la ubicación geográfica. Se incluyeron dos establecimientos de salud públicos y uno del sistema complementario.

En cuanto al componente cualitativo que aborda los modos y estilos de vida del dominio particular, se ha considerado pertinente incluir a los profesionales de salud que realizan la vigilancia de RAM. En concreto, se han seleccionado expertos en microbiología, epidemiología, control de infecciones/infectología y farmacia para llevar a cabo este análisis.

5.3. Criterios de inclusión

- Aislamientos bacterianos multirresistentes provenientes de las unidades de cuidados intensivos los 3 hospitales seleccionados.
- Personal de salud que realiza vigilancia de RAM en los 3 hospitales (laboratorio de microbiología, infectología, epidemiología y farmacia).

5.4. Criterios de exclusión

- Aislamientos bacterianos multirresistentes provenientes de otros servicios de salud distintos de la unidad de cuidados intensivos (UCI) los 3 hospitales seleccionados para el estudio.
- Personal de salud que realiza actividades distintas a vigilancia de RAM. Ejemplo: personal de laboratorio clínico y otras áreas distintas de UCI.

6. Diseño muestral

Dentro del diseño muestral de esta investigación, se analizaron dos componentes: el cuantitativo y el cualitativo. En el componente cuantitativo, se utilizó

una base de datos anonimizada y secundaria de los aislamientos bacterianos de la vigilancia de RAM en Ecuador durante el periodo 2019-2021. La base de datos estuvo compuesta por 48 232 aislamientos bacterianos correspondientes a los tres hospitales seleccionados. Sin embargo, se filtraron los datos para utilizar solo la información de los aislamientos bacterianos multirresistentes provenientes de las UCI de los tres hospitales seleccionados, lo que representó un total de 3 270 aislamientos.

El segundo componente fue cualitativo e incluyó el análisis de la normativa vigente para el manejo y contención de RAM en Ecuador. También se llevaron a cabo entrevistas grupales para analizar los modos de vida del personal de salud involucrado en la vigilancia de RAM. Se seleccionó de manera intencionada al personal de salud involucrado directamente en la vigilancia de RAM, que incluyó a cuatro personas por hospital: un microbiólogo, un epidemiólogo, un infectólogo o una enfermera de control de infecciones y un farmacéutico.

7. Limitaciones

En primer lugar, se encontró una restricción en la conformación y oficialización del comité de control de infecciones debido a la falta de profesionales disponibles para integrarlo, por tanto, en el caso de la presente investigación no se pudieron llevar a cabo las entrevistas en grupos focales por el número limitado de profesionales. Además, el personal técnico y administrativo de las casas de salud no pudo participar debido a la asignación de tareas para contener otros eventos emergentes, como la pandemia de COVID-19 y la viruela del mono.

Otra limitación significativa fue el sub registro de ciertos datos en la base anonimizada del sistema de salud. Específicamente, se observó una falta de información sobre la enfermedad base, los mecanismos de resistencia y el tipo de infección asociada con el microorganismo reportado.

8. Recolección de la información

8.1. Instrumentos de recopilación de información

Los instrumentos para la recopilación de datos se muestran en la Tabla 4:

Tabla 4
Instrumentos de recopilación de información

Dominios	Técnica de investigación (recopilación)	Técnica de análisis	Fuente/sujetos sociales	Categorías /variables	Instrumento de recolección de información	preguntas /contenido del instrumento
General	Revisión bibliográfica	Análisis sistemático de literatura científica /análisis de contenido	Literatura teórica; estudios, artículos, marco legal de Ecuador por el manejo y contención de la resistencia antimicrobiana.	Mediaciones económicas, políticas y culturales en personal de salud de la Red Pública de Salud del Ecuador. Políticas de salud y educación relacionadas con el manejo y contención de la resistencia a los antimicrobianos. Manejo de la RAM durante evento pandémico COVID-19. Dinámica de los establecimientos para la gestión y manejo de los recursos para el área de microbiología de cada hospital. Cultura sanitaria-infodemia y adherencia de RAM	Hoja de registro	Revisión del marco normativo: Constitución de la República del Ecuador Modelo de Atención Integral Del Sistema Nacional De Salud Familiar Comunitario e Intercultural (MAIS-FC) Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) Plan Nacional para la prevención y control de la Resistencia Antimicrobiana 2019-2023

Particular	Revisión bibliográfica	Análisis sistemático de literatura científica /análisis de contenido	Literatura teórica; estudios, artículos	Modos de vida del personal de salud involucrado en el manejo y contención de la RAM: microbiólogo, infectólogo/enfermera de control de infecciones, epidemiólogo, farmacéutico.	Hoja de registro	Entorno laboral del personal encargado de la vigilancia de RAM. Sobrecarga laboral y condiciones salariales
	Entrevista semi estructurada grupal	Análisis de contenido	Personal de vigilancia de RAM: Microbiólogo/ a o afines Epidemiólogo o Infectólogo/enfermera de control de infecciones Farmacéutico	Procesos protectores /destructivos relacionados con el personal de salud: sobrecarga laboral, falta de insumos y reactivos, inestabilidad laboral. Relaciones entre el personal de salud.	Guía de entrevista semi estructura da (Anexo 1)	Anexo 1: Estructura de entrevista Grupo objetivo: Personal de hospital que se encarga de RAM Tiempo estimado de duración: 45 minutos
Individual	Base de datos secundarios de porcentajes de resistencia de aislamientos bacterianos provenientes de la UCI de 3 hospitales de la Red Pública de Salud periodo 2019- 2021	Análisis estadístico	Porcentajes de resistencia a los antibióticos clave por patógeno de interés clínico. Mecanismos de resistencia emergentes y reemergentes	Aumento de la resistencia a antibióticos de última línea. Emergencia y reemergencia de mecanismos de resistencia: combinación de mecanismos de resistencia. Escases de antibióticos nuevos. Falta de actualización de cuadro	Base de datos secundaria en formato Whonet.	Variables clínicas: enfermedad base, terapia antibiótica, infección/ colonización, tipo de muestra Variables epidemiológicas: edad, grupo de edad, sexo, Variables microbiológicas: porcentajes de resistencia de antibióticos clave, género

<p>nacional de medicamento s Sub registro/ pérdida de datos. Secuelas por tratamientos prolongados: Comorbilidades Estrés y ansiedad en personal de salud.</p>	<p>y especie bacteriana, mecanismo de resistencia.</p>
--	--

Fuente y Elaboración propia

8.2. Procedimiento de recolección de información

Para los datos cuantitativos, se sistematizaron las bases de datos secundarias que contenían los porcentajes de resistencia de aislamientos bacterianos provenientes de las UCI de tres hospitales de la Red Pública de Salud durante el periodo 2019-2021. Se incluyeron la frecuencia de los microorganismos, los perfiles de susceptibilidad asociados a estos patógenos y los mecanismos de resistencia confirmados.

Para la recolección de información del personal de salud, se realizó una entrevista grupal semi estructurada que incluía preguntas abiertas sobre: a) Normativas nacionales, b) IAAS, c) Brotes, d) Estructura hospitalaria y e) Resistencia antibiótica (ver Anexo 1).

8.3. Análisis de la información

Los datos extraídos de la base de datos secundaria, y anonimizada, de la vigilancia de RAM se analizaron utilizando los programas informáticos Whonet®, Excel y Jamovi. Se llevó a cabo un análisis de frecuencias para determinar la distribución por edad, sexo, tipo de muestra, diagnóstico reportado, microorganismos asociados a infecciones, porcentajes de resistencia y mecanismos de resistencia asociados.

Para el componente cualitativo, se transcribieron cada una de las entrevistas y se codificaron para su posterior análisis de contenido. En cuanto a las políticas públicas, se

analizaron los documentos relacionados con la RAM y el sistema de salud nacional. Se utilizó el programa *Atlas. Ti* para este fin.

9. Principios y consideraciones éticas

Recaudos éticos

En relación con los principios éticos que rigen la investigación, se han considerado los siguientes aspectos:

- En primer lugar, se ha tenido en cuenta que la base de datos secundaria utilizada no contiene información personal de pacientes ni datos nominales sobre la procedencia de los aislamientos bacterianos

- En lo que respecta al análisis de los modos de vida, se ha excluido de la muestra a la población de riesgo, limitando la participación a 9 profesionales de la salud mayores de edad y sin discapacidades reportadas. Además, se ha asignado un código único y secuencial a cada variable para proteger la privacidad e integridad de los datos, permitiendo al investigador trabajar con ellos sin revelar información personal, a menos que se cuente con el debido consentimiento (ver Anexo 2).

- Una vez obtenidos y analizados los datos, se presentarán a la comunidad científica y a la comunidad en la que se llevó a cabo el estudio, utilizando lenguaje claro y comprensible para todos. Se garantizará la confidencialidad y protección de cada uno de los participantes para evitar que se sientan expuestos.

Todos estos aspectos están alineados con los principios éticos defendidos por la Universidad Andina Simón Bolívar, tales como la autonomía, el rigor, el compromiso ético y social y la pertinencia en la investigación.

Proceso de aplicación de los principios éticos

La base de datos secundaria analizada contenía datos de aislamientos. No se tuvo acceso a pacientes, historias clínicas ni documentación personal.

En cuanto a los entrevistados, se llevó a cabo un proceso de consentimiento informado con cada uno de los participantes. Se garantizó que estuvieran debidamente

informados acerca de los propósitos de la investigación y que su colaboración fuera libre y voluntaria.

Para garantizar la privacidad de todos los datos, se adoptó un sistema de codificación numérica secuencial. Se evitó exponer nombres personales o información institucional que pudiera comprometer sus funciones o integridad.

Este enfoque asegura que la identidad de los participantes esté protegida y que su participación en el estudio sea confidencial y segura.

Capítulo tercero

Resultados

Después de analizar los datos seleccionados en el estudio, se han identificado los componentes que conforman los tres dominios de la determinación social de la salud. En primer lugar, se ha realizado un análisis exhaustivo de la normativa pública vigente en el país, lo que corresponde al dominio general. A continuación, se ha descrito el dominio particular, que contempla la aplicación de la normativa en la estructura hospitalaria y su influencia en los modos de vida de los profesionales de la salud encargados del manejo de la RAM en los establecimientos de salud seleccionados.

Por último, se ha presentado la expresión del problema de salud, es decir, el dominio individual, que en este caso es la resistencia antibiótica en los microorganismos más frecuentes en las UCI de los establecimientos de salud seleccionados. Para ello, se han descrito elementos clínicos, epidemiológicos y microbiológicos reportados en el país. Este enfoque de epidemiología crítica y clásica permite una comprensión profunda de la problemática de la resistencia a los antibióticos en las UCI y contribuye a identificar procesos críticos en su manejo.

1. Dominio general

1.1. Normativa nacional

El marco normativo de la resistencia antimicrobiana (RAM), en Ecuador, se basa en la Constitución de la República, la Ley Orgánica de Salud, la Política Nacional de Salud y el Plan Nacional de Salud. Estos instrumentos legales establecen que el derecho a la salud es un derecho fundamental y obligan al Estado a garantizar su protección y promoción.

El Ministerio de Salud Pública de Ecuador ha desarrollado diversas normativas y reglamentos específicos para abordar la resistencia bacteriana, como la Norma Técnica para la Prevención y Control de Infecciones Intrahospitalarias, la Guía de Uso Racional de Antibióticos y el Plan Nacional para la Prevención y Control de la Resistencia Antimicrobiana.

En cuanto a la implementación de la normativa nacional vigente referente a la RAM, IAAS y brotes, los profesionales de la salud expresan que conocen la normativa. Sin embargo, la aplicabilidad de la misma en cada establecimiento es limitada debido a que no se adapta a la realidad de los servicios de salud del país.

Esto se puede sustentar en lo mencionado por el participante 4, quien afirma “[...] lo que pasa es que todas las normativas y cosas que salen de los programas siempre terminan muriendo, porque nacen de una persona oficialista, que hace algo y cree que ¡ay no! hay que ser esto el reporte de esto o el otro, pero no viene al campo”.

Esta preocupación se replica en todos los participantes, puesto que expresan que las leyes no cubren por completo las necesidades y no se han creado en el contexto de los procesos hospitalarios, derivando otros problemas como la inestabilidad laboral, sobrecarga de funciones, estipendios poco competitivos y presupuesto reducidos.

1.2. Gestión de recursos para RAM

Los entrevistados mencionaron que en sus establecimientos no hay un presupuesto específico para RAM, se contempla la compra de insumos y reactivos para laboratorio; no obstante, para no se contemplan montos para capacitaciones, material de apoyo como la impresión de cartillas o la contratación de personal específico para el manejo del tema de RAM.

Sin embargo, la ejecución de los presupuestos asignados no siempre se da de manera efectiva o no se hace evidente la necesidad de cada institución de salud, por ejemplo, uno de los entrevistados expresó: “¿Qué es lo que hacemos siempre? Todos los hospitales hacen eso, cuando va a venir el presidente, vicepresidente, ministro, viceministro a revisar ¿qué hacen primero? Salen a pintar y no muestran la realidad, no expresan saben que tengo este problema” (Participante 4, 2022)

1.3. Sistema de vigilancia y notificación de RAM en Ecuador

En relación con la vigilancia de la resistencia a los antibióticos, el CRN-RAM recopila y reporta los datos acumulados a nivel nacional de laboratorios de instituciones de salud, tanto de la Red Pública Integral de Salud como de la Red Complementaria. La Figura 4 muestra la distribución de los establecimientos de salud notificantes, lo que

indica que los datos reportados tienen representatividad y reflejan la situación real de la resistencia antimicrobiana en el país.

Es importante recalcar que existe una alta concentración de establecimientos de salud en la provincia de Pichincha y Guayas, debido al número de población a la cual deben proveerse los servicios de salud.

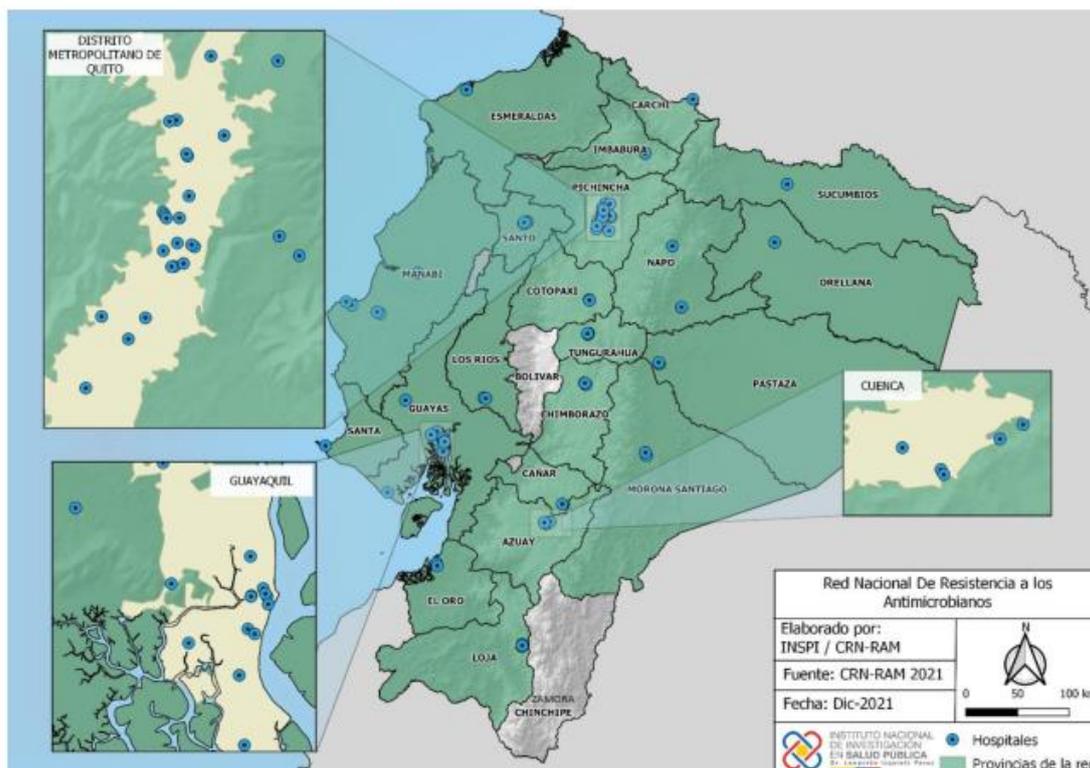


Figura 4 Red Nacional de Resistencia de Ecuador (RED RAM Ecuador)

Fuente y Elaboración: CRN-RAM, 2021

La estructura de esta vigilancia es de carácter vertical enlazando las acciones y respuesta del CRN al hospital notificante, con la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica (DNVE) del Ministerio de Salud Pública, Organización Mundial Salud (OMS)/ Organización Panamericana de la Salud (OPS), En el Figura 5, se explica el manejo de la información con todas las instituciones involucradas.

La notificación (parte del proceso de vigilancia epidemiológica) de un microorganismo multirresistente empieza con la alerta emitida por el personal de control de infecciones, quienes captan el evento en un servicio específico del hospital; como acción técnica se realizan las pruebas microbiológicas necesarias para identificar al microorganismo, perfil de susceptibilidad y posible mecanismo de resistencia.

En caso de que el laboratorio emita un resultado de un microorganismo multirresistente, el cual cumple con los criterios de derivación, remite el aislamiento

bacteriano al CRN-RAM para que se realicen pruebas de microbiología convencional y biología molecular, que complementen la caracterización previamente efectuada en el hospital.

Por otro lado, el servicio de epidemiología informa dentro (comité de infecciones) y fuera del hospital (Coordinación distrital y zonal), aplicación de medidas de control y prevención para evitar diseminaciones que se traduzcan en un brote.

El médico tratante instaure de manera inmediata una terapia antibiótica empírica para la infección bacteriana, pues se tienen los datos emitidos por el laboratorio (de microbiología). De acuerdo con el modelo de la vigilancia de RAM, el Centro de Referencia Nacional emite este es de carácter epidemiológico, y apoyaría al diagnóstico asistencial emitido por el laboratorio del hospital.

Las acciones externas al hospital incluyen el informe de resultados del CRN-RAM y estrategias de las coordinaciones zonales y distritales, apoyando al diagnóstico y a la contención efectiva. En el caso de existir un mecanismo de resistencia emergente o reemergente se comunica a la Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica (DNVE) del MSP, para que se realice la respectiva alerta epidemiológica, y de ser el caso se notifique a nivel internacional (Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos 2022; EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica 2020).

1.4. Pandemia COVID-19 y otros eventos de salud

En el contexto de la pandemia por COVID-19, es esencial abordar la RAM y su evolución en las UCI, para garantizar el acceso continuo a tratamientos efectivos y mejorar la salud en todo el mundo.

Con esta premisa, el Participante 3 refirió: “Si hacemos un análisis del total de pacientes hospitalizados versus el total con alguna infección nosocomial, era altísima. Nosotros, de la cartilla [de resistencia antibiótica] del 2020, separamos muestras respiratorias, porque era un impacto grandísimo frente a las otras muestras que, y se separó todo lo que es respiratorio; nosotros hicimos sangre y secreción traqueal era todo lo que recibíamos”.

1.5. Sub registro de información

El sub registro de información en el sistema de salud ecuatoriano es un fenómeno preocupante; puesto que se manifiesta en la falta de precisión y exhaustividad en la recopilación y notificación de datos relacionados con las enfermedades y los eventos de salud en la población.

No permite una comprensión precisa de la carga de enfermedad y las tendencias epidemiológicas en el país, lo que a su vez dificulta la implementación de políticas de salud efectivas y la asignación adecuada de recursos; además de la marginalización y discriminación de ciertos grupos de la población, lo que perpetúa las desigualdades en el acceso a la atención médica y la justicia sanitaria.

En el contexto de pandemia, los profesionales entrevistados comentaron que se perdió información importante debido a la complejidad de uso de aplicativos: “[...] Eso le digo exigen, por un lado, para que cambiar un sistema si van a vender pruebas y no van a registrar, porque a ver, nosotros como personas se van hacer la prueba y van a registrar en el ministerio [...]”.

1.6. Cultura sanitaria- Infodemia

La falta de conocimiento de la resistencia antibiótica dentro del sistema de salud ha tenido un impacto negativo en la gestión de infecciones bacterianas, como lo mencionó el participante 3: “Yo entiendo que no todo el mundo quiere estar escuchando a esas cosas de las enzimas y las resistencias. Es verdad, pero por lo menos lo que están al frente de los procesos, si tienen que estar calificados y si no profundamente como un especialista, tiene que tener bien claro cuáles son los mecanismos grandes de resistencias”.

Por otro lado, la diseminación acelerada de mecanismos de resistencia dentro de los hospitales conlleva un riesgo significativamente mayor de sufrir infecciones sistémicas. Sin embargo, como señaló el participante 3, el personal de salud en formación no tiene un conocimiento completo de los fundamentos de esta problemática:

Eso es un tema todavía más complejo porque en verdad que aquí han venido personas a ser pasantía que han tenido eh, ellos dicen que han tenido “*Staphylococcus* productores de carbapenemasas”, imagínense. Y son las personas que están justamente al frente de los procesos y porque no tienen microbiólogos, esto o lo otro; entonces inventan todas esas cosas, si aquí si usted va un médico de otra especialidad, no entiende bien que es una carbapenemasa y BLEE, ni qué tipos de carbapenemasa, lo que veo, acaso a duras penas pueden entender un antibiograma, que puede poner del tratamiento y nada más.

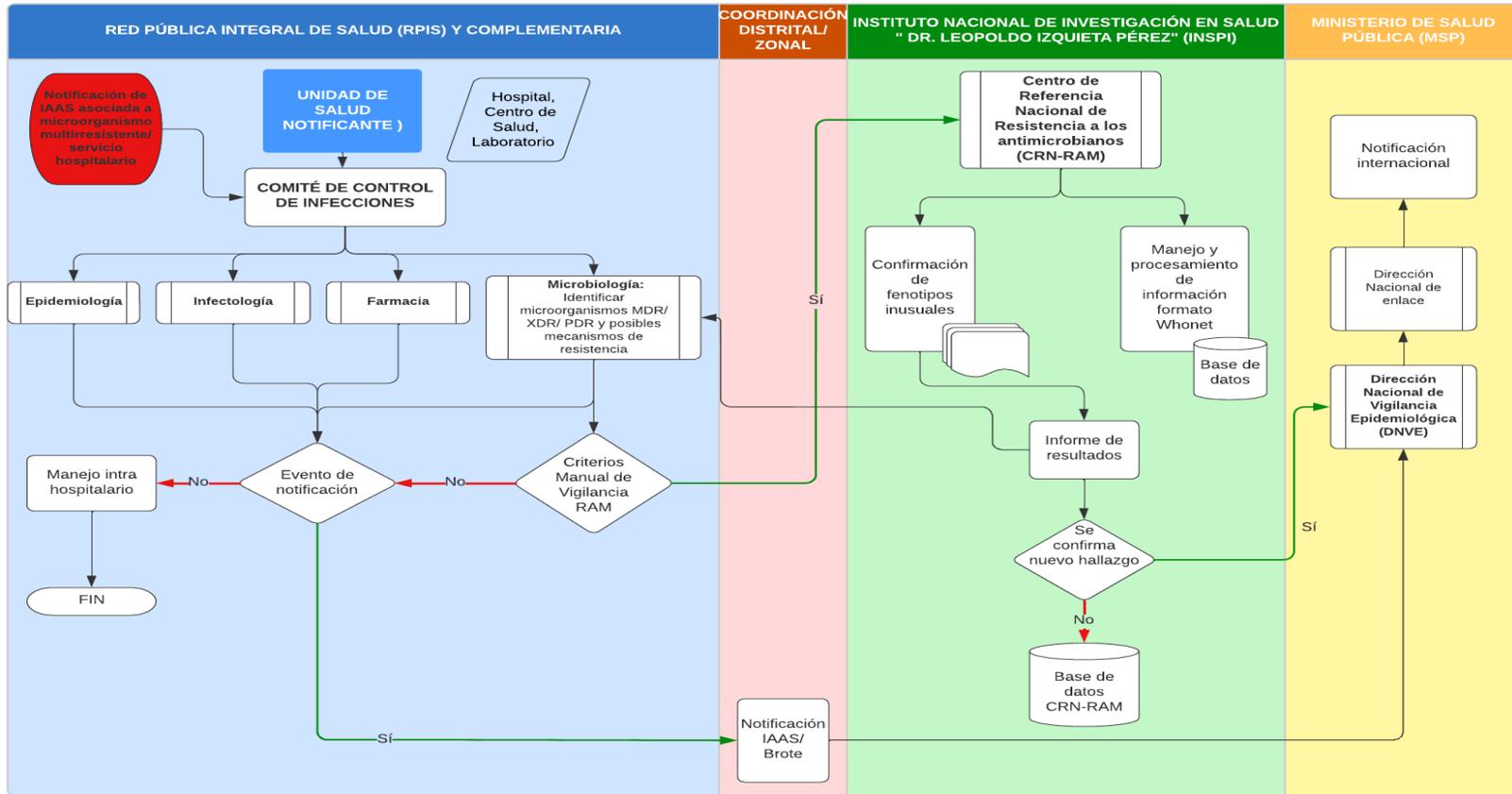


Figura 5 Flujo de notificación del Sistema de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (RAM)
 Fuente: (Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los antimicrobianos 2022; MSP 2019b)
 Elaboración propia.

2. Dominio Particular

En el contexto del presente estudio, se analizaron las realidades de tres hospitales ubicados en distintas zonas geográficas del país. Estos hospitales pertenecen al tercer nivel de atención y brindan cobertura a un alto número de pacientes tanto de la zona en la que se encuentran como de las áreas cercanas.

La subsunción de la normativa en la expresión de ciertas categorías, como la adherencia a la normativa vigente, la capacitación continua del personal, presupuesto, estabilidad laboral y la bioseguridad, se expresa de manera similar en los tres hospitales, aunque su contexto es diferente.

2.1. Adherencia a la normativa

Por otro lado, se expone que la difusión de la documentación no siempre es efectiva, con esta premisa el Participante 6 menciona: “Plan este nacional de la resistencia. Eso nadie lo conoce. Se hizo el lanzamiento aquí. [...] Pero eso no se conoce. Ud. le puede ir a preguntar a todo el mundo por allí. O sea, nadie conoce esto porque yo creo que, para tener un impacto en esto, tiene que estar clarísimo en el ministerio de agricultura, salud y los otros actores [...]”

La comunicación efectiva es uno de los objetivos del mencionado Plan Nacional¹; no obstante, en el país no se ha logrado explotar de manera adecuada para la adherencia a los lineamientos o directrices que constan en la documentación desarrollada por la autoridad.

2.2. Capacitación continua

Un elemento protector identificado en las realidades de los tres hospitales es la capacitación continua y la adhesión a procedimientos y eventos de vigilancia, como las normas básicas de bioseguridad. Esto incluye el lavado de manos, las infecciones

¹ Objetivos del Plan Nacional para la prevención y control de la resistencia antimicrobiana en el Ecuador: 1) Mejorar la comprensión con respecto a la resistencia antimicrobiana, a través de la educomunicación 2) Fortalecer la vigilancia de la resistencia antimicrobiana 3) Prevenir y controlar las infecciones asociadas a la atención en salud 4) Fortalecer el uso racional de los medicamentos antimicrobianos en la salud humana, animal y vegetal.

asociadas a la atención en salud y la resistencia antibiótica, en este sentido el participante 7 comentó:

Las autoridades también sí, se han involucrado bastante en esto en los últimos tiempos. Como le digo, está viendo un cambio. Usted está viendo un cambio y esperemos que sigamos adelante. Es la primera vez, creo que el tiempo que estoy no hace mucho tiempo, yo en lo que es IAAS, pero para lo que no había involucramiento de parte de las autoridades en este momento sí, hay, sí, hay por lo menos, sí, si se observa.

Por otro lado, también se reconoce que los componentes de capacitación deben ser evaluados y monitoreados de manera periódica para garantizar una implementación adecuada, lo que aumentan las funciones del personal de salud.

Otro punto a resaltar es que las capacitaciones y cursos de actualización en algunos casos son solventados por el propio personal de salud. Así lo expresa el participante 1:

[...] Lo que pasa es que los cursos de educación continua siempre y cuando uno se los pague. Y puedes este que sean acá en porque dependiendo si tú no tienes un nombramiento fijo tú no puedes ir a hacer una maestría o una especialización o lo que sea, no, no está legalmente constitucional [...]

2.3. Falta de insumos y reactivos

La escasez de insumos, reactivos y medicamentos en las instituciones de salud del Ecuador es un problema grave que afecta tanto a pacientes como a profesionales de la salud.

Esta situación se agrava en el contexto actual de la pandemia de COVID-19, así lo manifestó la participante 3: “lo más fuerte que ha pasado en el hospital desde la pandemia para acá, ha sido la estabilidad en el estado de los antibióticos, entonces de nada sirve que microbiología haga hasta el último análisis microbiológico, que se compruebe por INSPI y que diga que sí, sino hay cómo tratar, no hay en medicamento adecuado en el tiempo adecuado, se usa lo que hay”.

La falta de suministros médicos, incluyendo equipos de protección personal, pruebas diagnósticas y medicamentos esenciales, ha afectado la capacidad de las instituciones de salud para brindar atención adecuada a los pacientes. En algunos casos, ha sido necesario suspender servicios y tratamientos médicos necesarios debido a la falta de estos insumos.

“[...] no hay a veces insumo para toma de muestra hacer cultivos adecuados, y estos pacientes colonizan otros pacientes o permiten que por esta infección se complique, o se transmitan por días, o falta de lavado de manos, hace que también, y una parte también el personal, el no cumplimiento, por no tener insumos es lo que hace la problemática que no mejora [...]” (Participante 1)

Tras el análisis de todas las categorías antes mencionadas se observan elementos que componen cada una de ellas. En el Figura 6 se han recogido los procesos protectores y destructivos identificados en las categorías analizadas para los modos de vida del personal de salud que desempeña funciones dentro de cada institución para el manejo y control efectivo de los microorganismos multirresistentes asociados a infecciones intrahospitalarias o en caso de surgimiento de brotes.

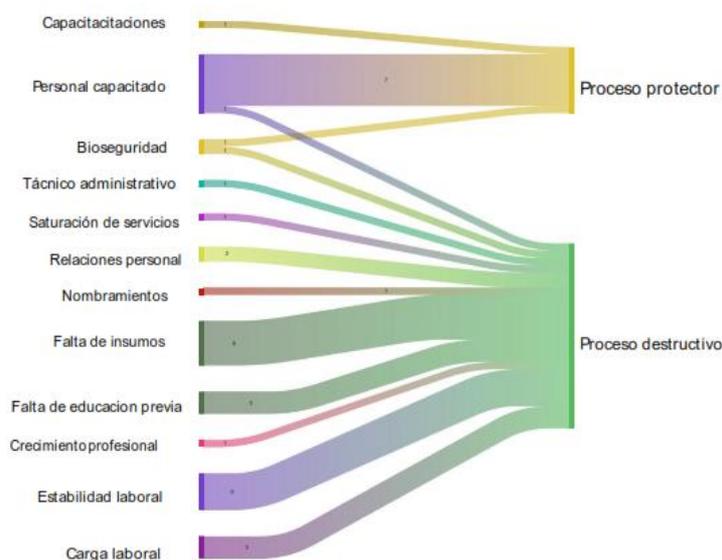


Figura 6 Procesos protectores y destructivos asociados a los modos de vida del personal que maneja la RAM en las instituciones seleccionadas para el estudio, periodo 2019-2021.

Fuente y elaboración propia

3. Dominio singular: Situación de manejo y epidemiológica de la resistencia antibiótica en Ecuador periodo 2019-2021

Dentro del dominio singular, se presentan la expresión en los modos y estilos de vida del personal de salud que realiza la vigilancia de resistencia antibiótica y las IAAS. Por otro lado la expresión de la resistencia a través de la frecuencia de patógenos asociados a resistencia antibiótica, perfiles de susceptibilidad y resistencia

3.1. Modos de vida del personal de salud que maneja el control de la RAM e IAAS

Para la descripción de los modos de vida del personal de salud involucrado en el presente estudio, se realizaron entrevistas grupales, con la participación de 9 profesionales de salud de distintas profesiones: 5 profesionales de medicina, 2 profesionales de bioquímica farmacéutica, 1 profesional de laboratorio clínico y 1 enfermería. La media de la edad de los entrevistados fue de 46 años. La media del tiempo en el cargo es de 7.3 años. El rango va de 3 meses a 23 años.

3.1.1. Inestabilidad y sobrecarga laboral

En las instituciones de salud del Ecuador, la sobrecarga laboral del personal de salud es una realidad que se ha intensificado aún más en los últimos tiempos debido a la pandemia del COVID-19, como lo expresó la participante 8: “sobrecarga de trabajo que tuvimos todos, desde señor conserje hasta el señor gerente, que todo el mundo estuvimos en pandemia muy, muy complicados, con alta demanda de trabajo”.

El personal médico, enfermeras, técnicos, entre otros profesionales de la salud, han tenido que trabajar largas horas y en condiciones difíciles. En este contexto, el participante 2 comentó: “la pandemia afectó muchísimo el rendimiento tanto del personal, porque a veces tuvimos una ausencia de personal casi de un 60 a 70% del personal. Estuvimos operando en un área, por ejemplo, un área de terapia con ni la mitad hasta el 10% del personal”.

Por otro lado, el asumir competencias administrativas es otro elemento de la sobrecarga laboral que se evidencio a través de la entrevista, así lo comentó el participante 3 expresó:

“[...] Nosotros teníamos cuatro cinco secretarias, ahorita tenemos dos, a veces tenemos 300 pacientes en la mañana con dos secretarias es imposible. Esta la jefa de laboratorio, las dos doctoras, los dos secretarias o algún técnico más en ventanilla. Estamos perdiendo personal técnico [...]”

3.1.2. Relación entre el personal de salud

En ocasiones el criterio del personal técnico se ve comprometido por intereses institucionales, como respondió el participante 4 de la siguiente manera: “[...] Claro, pongamos el ejemplo, es como que a mí me exijan algo, pero si yo voy y le diga a mi jefe, yo no puedo, pues yo te presiono porque yo tengo que enviar un informe, entonces, yo tengo que contribuir con mi producto y justificar mi trabajo [...]”

3.2. Perfil clínico- epidemiológico

En cuanto a la edad de los pacientes internados en la UCI durante el periodo de estudio, se analizaron 3 270 aislamientos, con un dato no registrado. La media de edad, de las personas cuyos aislamientos fueron obtenidos ($n= 3\ 270$), fue de 45,6 años y la mediana de 51,0 años.

El 31% ($n=1\ 652$) de los pacientes estudiados tenían más de 61 años, mientras que el 18% ($n=973$) tenía entre 51 y 60 años. (Ver Figuras 7 y 8).

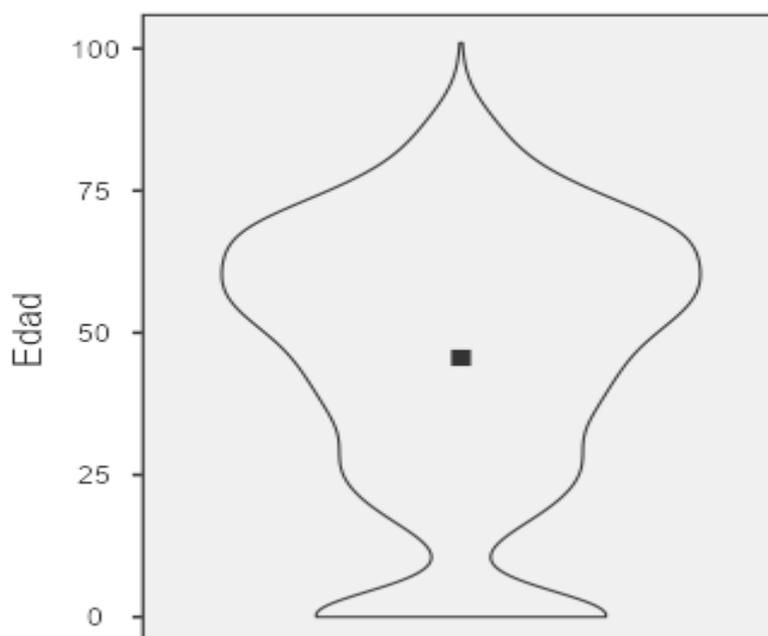


Figura 7 Diagrama de violín de la de edad, periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

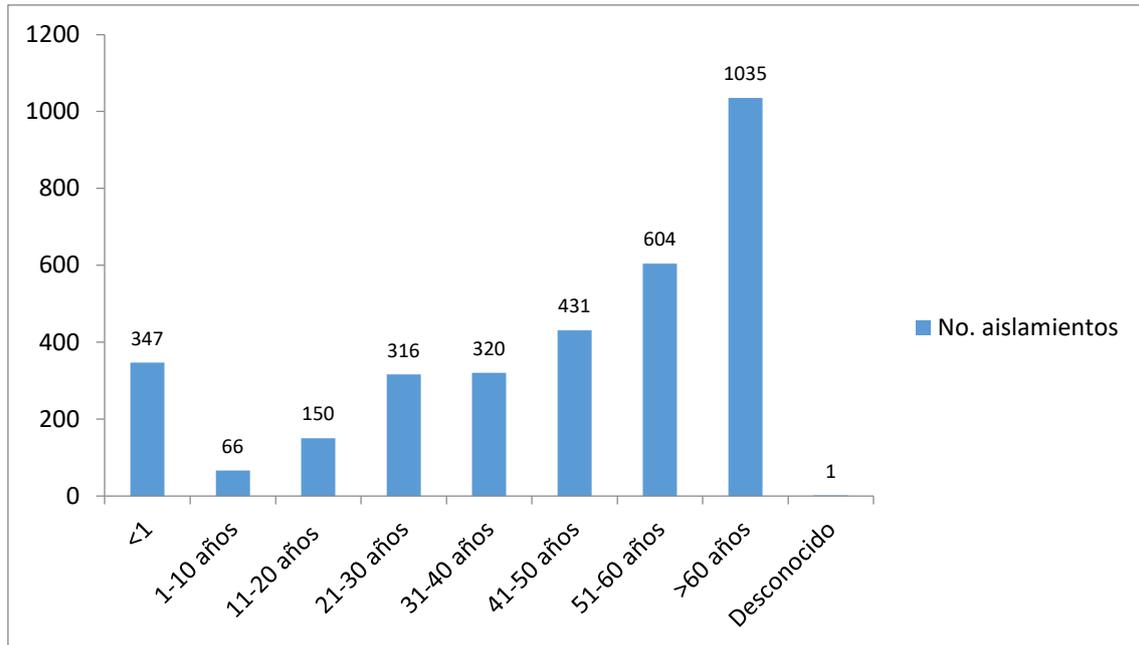


Figura 8 Distribución de grupos de edad de las 3 unidades de salud estudiadas, periodo 2019-2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Durante el periodo 2019-2021, se analizó la información de 3 270 aislamientos bacterianos en las tres UCI de los hospitales estudiados. Del total, el 63% (n=2 045) correspondió a hombres y el 37% (n= 1 225) a mujeres (Figura 9).

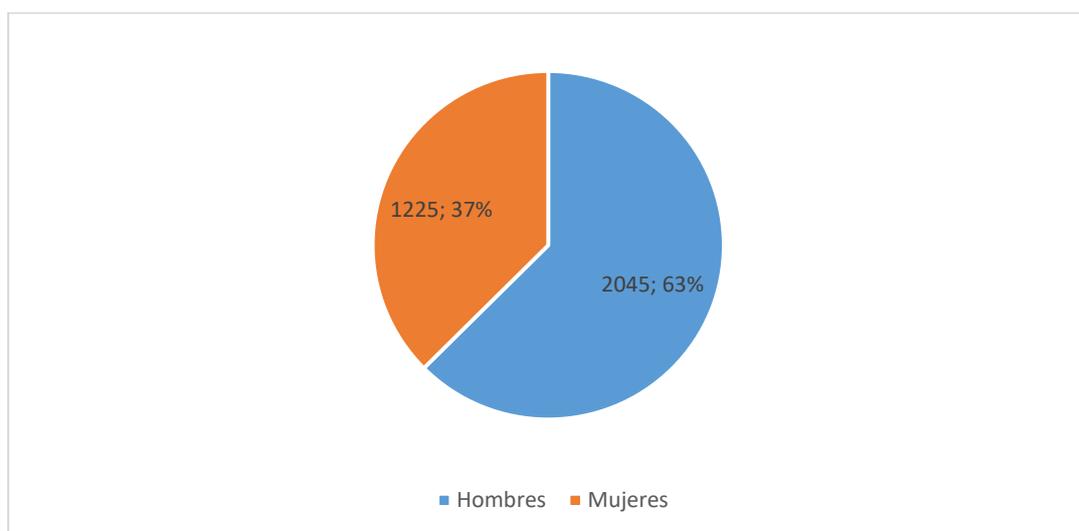


Figura 9 Distribución de sexo de los pacientes de las UCI de los hospitales analizados, periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia

La etiología de los procesos infecciosos, está estrechamente relacionada con el análisis microbiológico de las diversas muestras obtenidas del sitio o foco de infección.

En el caso de las muestras analizadas en la UCI, se observó que el 31% de los aislamientos bacterianos corresponden a muestras de sangre, lo que indica infecciones sistémicas denominadas bacteriemias en pacientes de este tipo de servicios.

Además, se han encontrado otros tipos de muestras en la UCI, como la orina (11%) y las secreciones de origen no especificado (2%), tal como se muestra en la Figura 10.

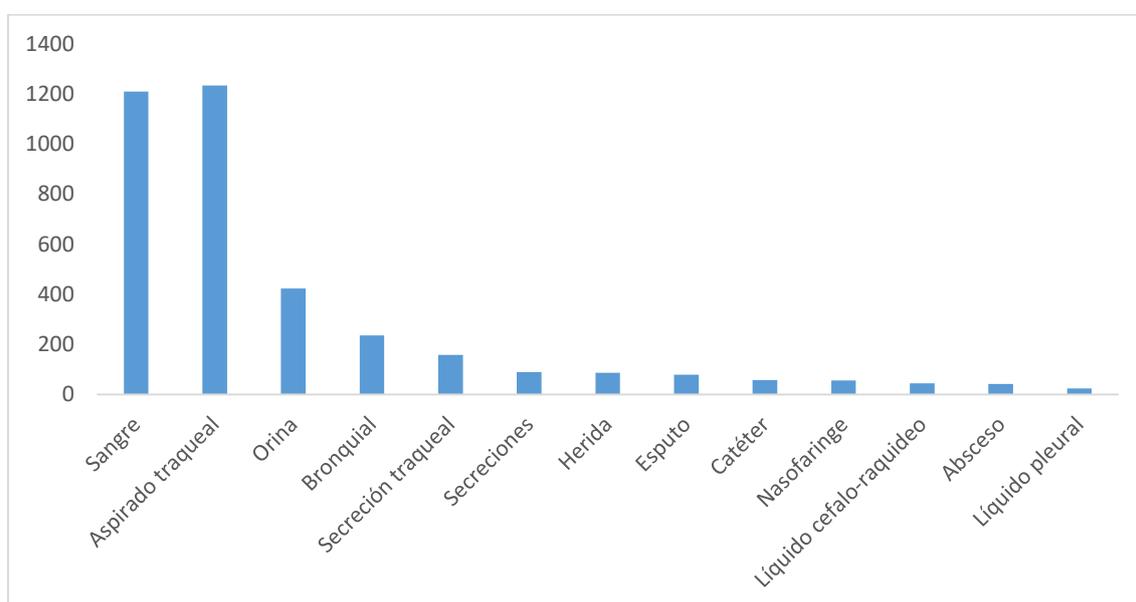


Figura 10 Tipo de muestras provenientes de UCI de los tres hospitales de estudio, periodo 2019-2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Sin embargo, en el contexto de la vigilancia de resistencia antimicrobiana, durante la pandemia se observó un cambio en la frecuencia de los tipos de muestras analizadas.

En los años 2020 y 2021, las muestras respiratorias, como los aspirados y secreciones traqueales (36%) y bronquiales (6%), fueron frecuentes que las muestras de sangre (ver Figura 11).

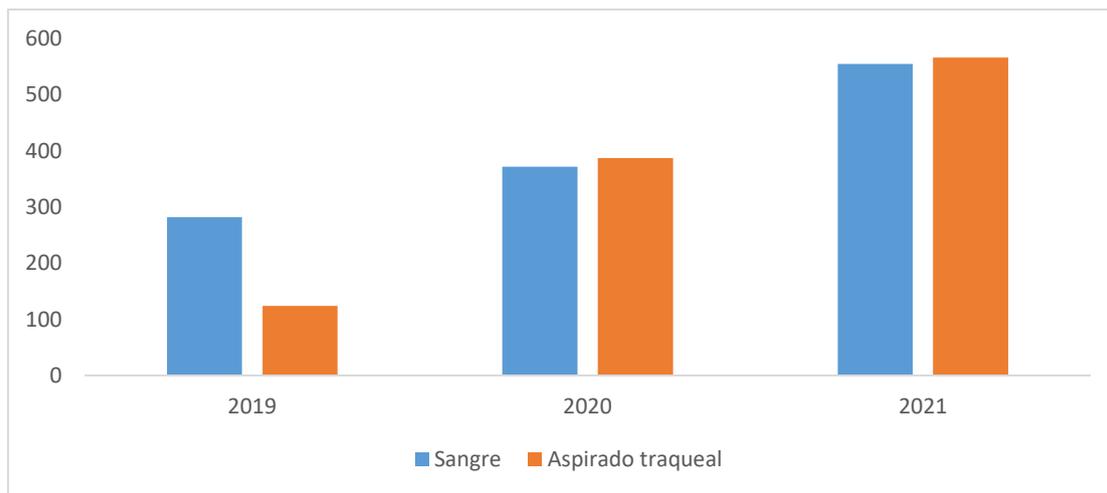


Figura 11 Comparación de muestras de sangre y respiratorias provenientes de las UCI de los tres hospitales de estudio, periodo 2019-2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

En la Tabla 5 se pueden observar los diagnósticos más frecuentes asociados a los aislamientos bacterianos multirresistentes analizados

Tabla 5
Diagnóstico reportado por las unidades de salud notificantes asociados a infecciones por microorganismos multirresistente, periodo 2019- 2021

Diagnóstico reportado	Número de pacientes	%
COVID-19	640	28,50
Choque séptico	285	12,69
Neumonía	165	7,35
Enfermedad renal	43	1,91
Traumatismo	40	1,78
Cáncer	35	1,56
Insuficiencia respiratoria	34	1,51
Neumonía Bacteriana	29	1,29
Diabetes	24	1,07
VIH	20	0,89
Infarto Cerebral	14	0,62
Encefalopatía	14	0,62
Pancreatitis aguda	9	0,40
Meningitis	8	0,36
Tuberculosis	6	0,27
Quemadura	5	0,22
Otros	875	38,96

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que durante el periodo de análisis comprendido entre 2019 y 2021, la mayoría de los pacientes ingresados en las UCI presentaban COVID-19 (28.50%), seguidos por cuadros de choque séptico (12.69%) y neumonía de etiología no clasificada (16.5%). Las enfermedades que presentaron un solo caso fueron categorizadas como "otros".

3.1.1. Diseminación de patrones de susceptibilidad y mecanismos de resistencia

- Frecuencia de microorganismos aislados en UCI

En la Figura 12 se refleja la frecuencia de los patógenos asociados con procesos infecciosos en las unidades de cuidados intensivos (UCI) de los hospitales estudiados. De la muestra analizada, el 66.79% corresponde a aislamientos de bacterias Gram negativas, seguido por el 30.67% de Gram positivas y el 2.54% de otros microorganismos.

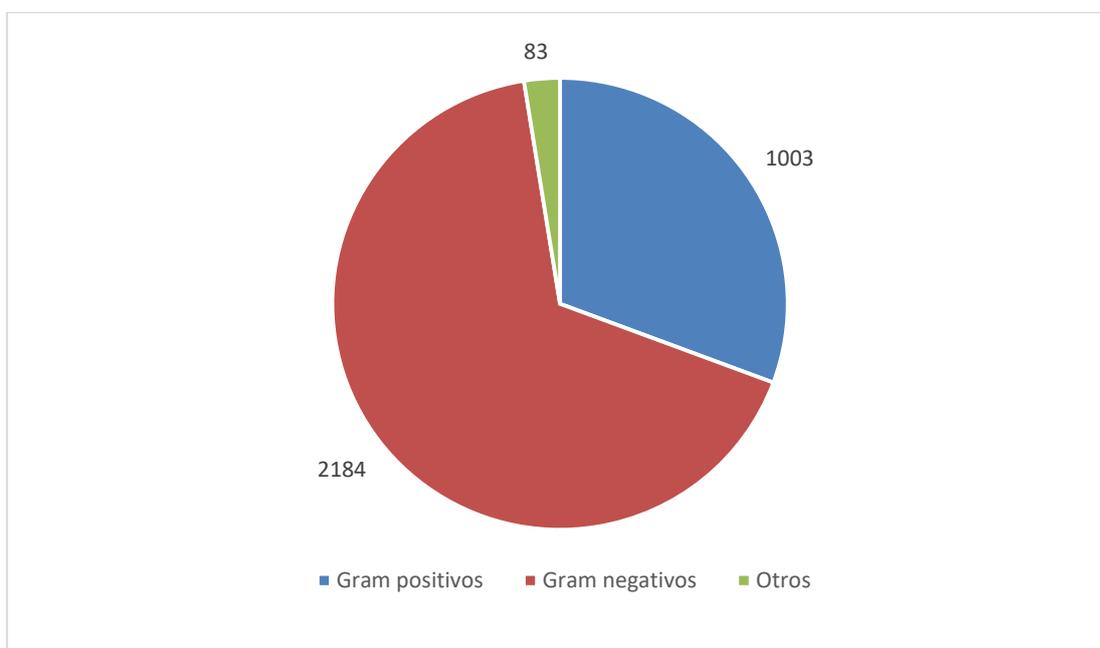


Figura 12 Frecuencia de microorganismos aislados en las UCI de los tres hospitales analizados, periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Entre los 1 003 aislamientos de bacterias Gram positivas obtenidos en unidades de cuidados intensivos (UCI), se observó una alta frecuencia de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, con un porcentaje del 35.09% y 26.02%, respectivamente. Es importante señalar que, aunque *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* corresponden al 5.78% y 2.49% de los aislamientos analizados, respectivamente, presentan importantes resistencias que se describirán más adelante.

Tabla 6
Frecuencia de bacterias Gram positivas en las UCI de los tres hospitales analizados, periodo 2019- 2021

Microorganismo	Total		Año 2019		Año 2020		Año 2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	352	35,09	129	41,88	76	31,80	147	32,24
<i>Staphylococcus aureus</i>	261	26,02	85	27,60	58	24,27	118	25,88
<i>Staphylococcus hominis</i>	111	11,07	20	6,49	28	11,72	63	13,82
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	108	10,77	25	8,12	22	9,21	61	13,38
<i>Enterococcus faecalis</i>	58	5,78	20	6,49	12	5,02	26	5,70
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	30	2,99	2	0,65	18	7,53	10	2,19
<i>Enterococcus faecium</i>	25	2,49	8	2,60	9	3,77	8	1,75
Otros microorganismos Gram positivos	58	5,78	19	6,17	16	6,69	23	5,04
Total	1003	100	308	100	239	100	456	100

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021
Elaboración propia.

En la Tabla 7 se describen los géneros y especies bacterianas de los microorganismos Gram negativos. *Klebsiella pneumoniae* (34.94%) es la más frecuente en el área de cuidados intensivos (UCI) de los tres hospitales, manteniéndose a lo largo del periodo de estudio, seguida de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex (13.19%), *Escherichia coli* (12.55%) y *Pseudomonas aeruginosa* (9.48%)

Tabla 7
Frecuencia de bacterias Gram negativas en las UCI de los tres hospitales analizados, periodo 2019- 2021

Microorganismo	Total		Año 2019		Año 2020		Año 2021	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	763	34,94	215	37,07	231	39,22	317	31,23
<i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex</i>	288	13,19	55	9,48	70	11,88	163	16,06
<i>Escherichia coli</i>	274	12,55	91	15,69	69	11,71	114	11,23
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	207	9,48	54	9,31	51	8,66	102	10,05

<i>Enterobacter cloacae</i>	127	5,82	38	6,55	41	6,96	48	4,73
<i>Klebsiella aerogenes</i>	123	5,63	15	2,59	27	4,58	81	7,98
<i>Serratia marcescens</i>	80	3,66	14	2,41	26	4,41	40	3,94
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	65	2,98	16	2,76	13	2,21	36	3,55
<i>Klebsiella oxytoca</i>	62	2,84	25	4,31	14	2,38	23	2,27
<i>Proteus mirabilis</i>	43	1,97	18	3,10	9	1,53	16	1,58
Otros microorganismos Gram negativos	152	6,96	39	6,72	38	6,45	75	7,39
Total	2184	100	580	100	589	100	1015	100

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

- Patrones de susceptibilidad en patógeno más frecuentes en las UCI

De acuerdo con la clasificación de prioridad de patógenos multirresistentes de la OMS y su frecuencia en las UCI analizadas, se calculó el porcentaje de resistencia de los antibióticos recomendados para tratar los patógenos seleccionados.

Para una mejor comprensión de los patrones de resistencia, se utilizó la técnica de semaforización de antibióticos, recomendada por guías internacionales como CLSI y los manuales adaptados y difundidos por el CRN-RAM, como recurso visual. En esta técnica se usan colores para establecer el comportamiento de cada antibiótico frente a la bacteria de estudio.

El color verde representa porcentajes menores al 30%, el amarillo del 31 al 70%, y el rojo porcentajes mayores al 71%. Los colores gris y negro muestran resistencia natural de la bacteria frente al antibiótico y que el antibiótico no está recomendado para el microorganismo, respectivamente (Tabla 8).

Tabla 8

Semaforización de antibióticos de acuerdo a porcentajes de resistencia.

	Resistente $\leq 30\%$
	Resistente entre el 31 - 69%
	Resistente $\geq 70\%$
	Gris para la resistencia natural
	Antibiótico no recomendado en niños sin la revisión de un especialista
	Antibiótico no recomendado para el microorganismo
	(-) Falta de datos – No investigado para el microorganismo

Fuente: (Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos 2018)

Elaboración propia.

- **Perfil de susceptibilidad de *Staphylococcus* sp.**

La tabla 9 presenta los datos de resistencia para el género *Staphylococcus*. Los antibióticos oxacilina (OX) y cefoxitina (FOX) se utilizaron como marcadores para detectar resistencia a los β -lactámicos. En los análisis, se muestra que el 84% y el 77%, respectivamente, de la población de *Staphylococcus epidermidis* presentan resistencia a estos antibióticos. En contraste, en el caso de *Staphylococcus aureus* se observa una resistencia del 18% a la oxacilina y del 25% a la cefoxitina.

En cuanto a clindamicina (CLI) y eritromicina (ERY), los estudios de susceptibilidad de estos dos antibióticos permiten determinar la resistencia a los grupos de antibióticos macrólidos, lincosamidas y estreptograminas, a través del “Test D”. En *Staphylococcus epidermidis* se observa una resistencia del 61% a CLI y del 88% a ERY. En *Staphylococcus aureus*, la resistencia fue del 4% y 39%, correspondientemente.

Se describió el 81% de resistencia para Trimetoprim/sulfametoxazol (SXT) en *Staphylococcus epidermidis* y del 77% en *Staphylococcus aureus*.

Es importante resaltar que no se reportaron datos de resistencia a antibióticos de amplio espectro como Vancomicina (VAN), y en lo que respecta a Linezolid (LNZ) se observa un 2% de resistencia en *Staphylococcus epidermidis*.

Tabla 9
Porcentajes de resistencia en *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* en aislamientos procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021

Microorganismo	No. aislamientos analizados	OXA %R	FOX %R	CLI %R	ERY %R	GEN %R	SXT %R	VAN %R	LNZ %R
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	352	84	77	61	88	43	81	0	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	261	18	25	4	39	3	77	0	0

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021. Elaboración propia. %R: Porcentaje de resistencia. OXA: Oxacilina; FOX: Cefoxitina; CLI: Clindamicina; ERY: Eritromicina; GEN: Gentamicina; SXT: Trimetoprim/ sulfametoxazol; VAN: Vancomicina; LNZ: Linezolid.

- **Perfil de susceptibilidad de *Enterococcus* sp.**

En el análisis de resistencia realizado para *Enterococcus* (Tabla 10), específicamente para *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium*, aunque la frecuencia de estas bacterias no es alta, es importante resaltar el tipo de resistencia asociada para la toma de decisiones terapéuticas.

En el caso de los aminoglucósidos de alta carga, la estreptomicina (STH) y la gentamicina (GEH) presentan una resistencia del 25% y 30%, respectivamente, en *Enterococcus faecalis*, mientras que en los aislamientos bacterianos de *Enterococcus faecium* se observaron el 59% de resistencia en STH y 40% en GEH.

La resistencia a la vancomicina (VAN) en *Enterococcus faecium* es del 16%. En los aislamientos bacterianos de *Enterococcus faecalis* y *faecium* no se encontró resistencia a linezolid (LNZ) ni a tigeciclina (TGC).

Tabla 10
Porcentajes de resistencia en *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* en aislamientos procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021

Microorganismo	No. aislamientos analizados	STH %R	GEH %R	AMP %R	VAN %R	TEC %R	LNZ %R	TGC %R
<i>Enterococcus faecalis</i>	58	25	30	3	0	0	0	0
<i>Enterococcus faecium</i>	25	59	40	RN	16	0	0	0

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021. Elaboración propia. %R: Porcentaje de resistencia. STH: Estreptomicina de alta carga; GEH: Gentamicina de alta carga; VAN: Vancomicina; LNZ: Linezolid; TGC: Tigeciclina.

- **Perfil de susceptibilidad de *Escherichia coli***

En la población bacteriana de *Escherichia coli* incluida en el estudio, conformada por 274 aislamientos (Tabla 11), se observó una alta resistencia a β -lactámicos, específicamente a cefalosporinas de tercera generación: 46% a Cefotaxima (CTX) y Ceftriaxona (CRO), 45% a Cefotaxidima (CAZ), y cefalosporinas de cuarta generación como Cefepime (FEP) con un 46%. Asimismo, el mobactámico, Aztreonam (ATM), mostró la misma tendencia de resistencia (46%).

En cuanto a la resistencia a carbapenémicos, es muy baja: 4% a Imipenem (IPM), Meropenem (MEM) y Ertapenem (ETP).

En relación con otros antibióticos, como los aminoglucósidos, la resistencia a Gentamicina (GEN) fue del 14% y a Amicacina (AMK) del 2%. Debido a su comportamiento in vitro, pueden ser considerados como opción terapéutica.

En el caso de colistin (COL), la resistencia fue del 1%, pero se considera de alta prioridad su investigación, ya que se lo asocia con la adquisición de genes de resistencia.

Tabla 11
Porcentajes de resistencia de aislamientos de *Escherichia coli* procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021

Microorganismo	No. Aislamientos analizados	CTX %R	CRO %R	CAZ %R	FEP %R	ATM %R	IPM %R	MEM %R	ETP %R	AMK %R	GEN %R	COL %R
<i>Escherichia coli</i>	274	46	46	45	46	46	4	4	4	2	14	1

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021. Elaboración propia. %R: Porcentaje de resistencia. CTX: Cefotaxima; CRO: Ceftriaxona; CAZ: Ceftazidima; FEP: Cefepime; ATM: Aztreonam; IPM: Imipenem; MEM: Meropenem; ETP: Ertapenem; SAM: Ampicilina/Sulbactam; AMC: Amoxicilina/ Ác. Clavulánico; AMK: Amicacina; GEN: Gentamicina; COL: Colistin.

- **Perfil de susceptibilidad de *Klebsiella pneumoniae***

Klebsiella pneumoniae presentó altos porcentajes de resistencia al panel de antibióticos investigado (ver Tabla 12). En el caso de los β -lactámicos, como las cefalosporinas de tercera y cuarta generación y los monobactámicos, se encontró una alta resistencia: CTX (74%), CAZ (79%), FEP (79%) y ATM (83%).

Además, la elevada resistencia a carbapenémicos en los aislamientos bacterianos analizados (64% para IPM, MEM y ETP) sugiere la presencia de mecanismos de resistencia adquiridos, como las carbapenemasas, las cuales afectan la acción de todos los β -lactámicos.

En cuanto a otras familias de antibióticos, los aminoglucósidos presentaron un 36% de resistencia a AMK y un 59% a GEN. En el caso de colistin, se observó un 10% de resistencia, aunque este dato podría estar relacionado con la metodología utilizada para su obtención.

Tabla 12
Porcentajes de resistencia de aislamientos de *Klebsiella pneumoniae* procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021

Microorganismo	No. Aislamientos analizados	CTX %R	CAZ %R	FEP %R	ATM %R	IPM %R	MEM %R	ETP %R	AMK %R	GEN %R	COL %R
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	763	74	79	79	83	64	64	64	36	59	10

Elaboración propia. Fuente: Base de datos vigilancia RAM. %R: Porcentaje de resistencia. CTX: Cefotaxima; CRO: Ceftriaxona; CAZ: Ceftazidima; FEP: Cefepime; ATM: Aztreonam; IPM: Imipenem; MEM: Meropenem; ETP: Ertapenem; AMK: Amicacina; GEN: Gentamicina; COL: Colistin.

- Perfil de susceptibilidad de microorganismos no fermentadores

Entre los microorganismos no fermentadores² del grupo de Gram negativos, los más comunes son *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex y *Pseudomonas aeruginosa* (Tabla 13). Para el análisis de susceptibilidad de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex se incluyeron 288 aislamientos bacterianos. Las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, como CAZ (70%) y FEP (74%), presentaron una alta resistencia. En cuanto a Ampicilina/sulbactam (SAM), un antibiótico utilizado para infecciones complicadas y no complicadas, se observó una tasa de resistencia del 31%. Los carbapenémicos (IPM y MEM) mostraron una alta resistencia del 85%.

Otro antibiótico comúnmente utilizado en esquemas terapéuticos combinados, como GEN, presentó una tasa de resistencia del 77%. No se observó resistencia a colistin, pero se debe considerar la necesidad de una vigilancia continua debido a la emergencia de resistencia a este antibiótico.

² Los microorganismos no fermentadores son bacterias Gram negativas, no tiene la capacidad de fermentar la lactosa como fuente de energía y no produce gas a partir de este azúcar.

Tabla 13
Porcentajes de resistencia de aislamientos de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex y *Pseudomonas aeruginosa* procedentes de las UCI analizadas, periodo 2019-2021

Microorganismo	No. Aislamientos analizados	CAZ %R	FEP %R	ATM %R	IPM %R	MEM %R	SAM %R	TZP %R	AMK %R	GEN %R	COL %R
<i>Acinetobacter calcoaceticus baumannii</i> complex	288	70	74		85	85	31	85		77	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	207	22	14	28	54	43		36	7	19	2

Elaboración propia. Fuente: Base de datos vigilancia RAM. %R: Porcentaje de resistencia. CAZ: Ceftazidima; FEP: Cefepime; ATM: Aztreoman; IPM: Imipenem; MEM: Meropenem; SAM: Ampicilina/ Sulabctam; TZP: Piperacilina/ Tazobactam; AMK: Amicacina; GEN: Gentamicina; COL: Colistin.

- **Análisis de los patrones de susceptibilidad por año**

En el presente estudio se consideró describir los porcentajes de resistencia a los antibióticos recomendados para el tratamiento de los tres microorganismos más comunes en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI): *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* complex en el periodo 2019-2021.

Klebsiella pneumoniae constituye el microorganismo más frecuente en el periodo de estudio 2019- 2021, y la alta resistencia asociada a antibióticos de amplio espectro, como los carbapenémicos. En el Figura 13, se observa aumento en la resistencia, tanto a imipenem como meropenem, en el año 2021.

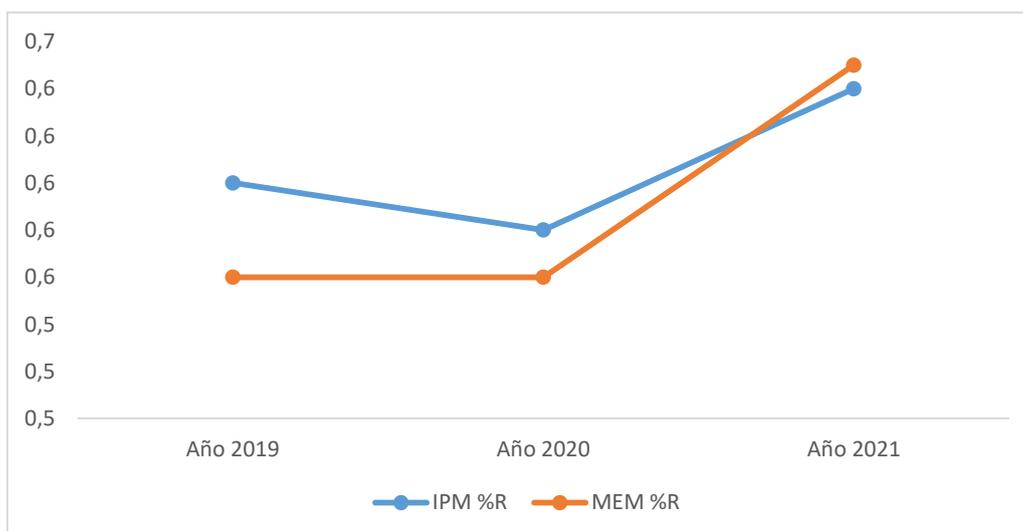


Figura 13 Evolución de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos de *Klebsiella pneumoniae*, periodo 2019-2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021.

Elaboración propia

En cuanto a otras familias de antibióticos (Figura 14), la resistencia de aminoglucósidos como ampicilina (AMK) muestran aumento en el año 2021, llegando al 41%. Por su parte, en gentamicina (GEN) se observó el mayor porcentaje de resistencia en el año 2020, con el 66%, y este tiende a disminuir en el año siguiente.

Los datos de colistin muestran porcentajes del 8% en 2019, 2% en 2020 y el 10% en 2021, este antibiótico es de uso para microorganismos multirresistentes.

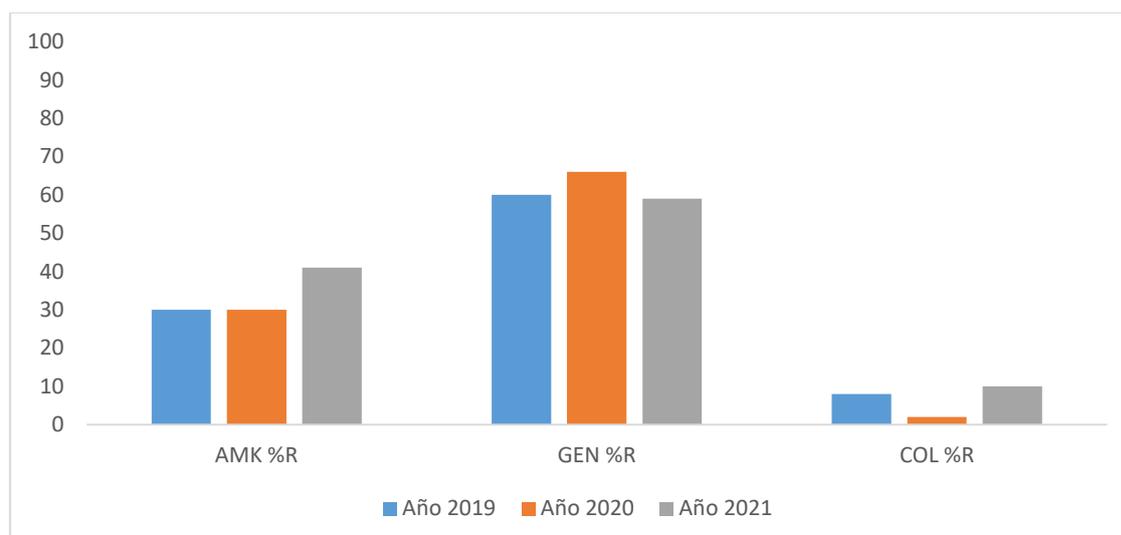


Figura 14 Comparación de porcentajes de resistencia a antibióticos utilizados en UCI en aislamientos de *Klebsiella pneumoniae*, periodo 2019- 2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Al observar los porcentajes de resistencia en *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex, durante los años 2020 y 2021 denominados como periodos pandemia y pos pandemia, se observa un aumento considerable, en contraste con el periodo 2019- pre pandemia, en todos los antibióticos testados para este patógeno.

En lo que respecta a carbapenémicos, la tendencia de resistencia es similar en imipenem (0.89) y meropenem (0.9) (Figura 15).



Figura 15 Evolución de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex, periodo 2019-2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021
Elaboración propia.

En el Figura 16, antibióticos de uso empírico para este patógeno como Ceftazidima (CAZ), presentó un aumento considerable de resistencia, siendo en 2019 (pre pandemia) del 34% y alcanzado el 87% en 2020 y el 82% en 2021. En cuanto a la resistencia descrita para ampicilina/ Sulbactam (SAM), el aumento fue de 23% en 2020 y del 26% en 2021, en comparación con el 20% reportado en 2019.

Gentamicina (GEN) presenta resistencia superior al 90% en los periodos pandemia y pos pandemia.

Es importante resaltar que en la población bacteriana de *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex estudiada en la presente investigación no presentó resistencia a Colistin (COL), el cual es usado en esquemas terapias combinadas por su amplio espectro de acción frente a bacterias multirresistentes.

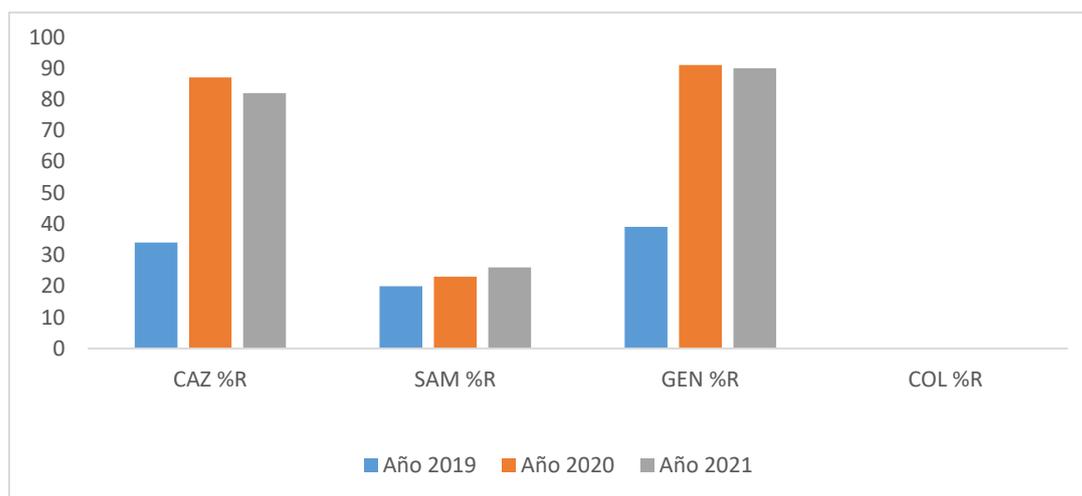


Figura 16 Comparación de porcentajes de resistencia a antibióticos utilizados en UCI en aislamientos de *Acinetobacter calcoaeticus baumannii* complex, periodo 2019- 2021. %R: Porcentaje de resistencia; CAZ: Ceftazidima; SAM: Ampicilina/ Sulabctam; GEN: Gentamicina; COL: Colistin.

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia

La actividad de antibióticos de mayor espectro como los carbapenémicos, Imipenem (IPM) y Meropenem (MEM) mostraron aumento de resistencia en el periodo pandemia, año 2020, siendo del 0.64 y 0.57 respectivamente; en el caso de la actividad de Meropenem se observa una disminución (0.28) para el periodo pos pandemia (Figura 16).



Figura 17 Evolución de la resistencia a carbapenémicos en aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa*, periodo 2019-2021. %R: Porcentaje de resistencia. IPM: Imipenem; MEM: Meropenem.

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021.

Elaboración propia.

En cuanto a los antibióticos de primera línea usados para la contención de la población bacteriana de *Pseudomonas aeruginosa* (Figura 17) se evidencia disminución en la resistencia a ceftazidima (CAZ) en pandemia (13%) y pos pandemia (10%). Cefepime (FEP) exhibe disminución progresiva del 13% (2019) al 2% (2020), los periodos pre pandemia y pandemia, no obstante, para 2021 aumenta al 7%. Aztreonam presenta porcentajes de resistencia similares en los 3 periodos de estudio. Piperacilina/tazobactam (TZP), por el contrario, mostró aumento en la resistencia en 2019 (38%) y 2020 (40%), posteriormente en el periodo pre pandemia (2021) disminuye al 30% de resistencia.

Los aminoglucósidos amicacina (AMK) y gentamicina (GEN) no presentan altos porcentajes de resistencia, y siguieron el mismo patrón de disminución que los otros antibióticos. No se observa resistencia a colistin (COL).

En la población analizada de 207 aislamientos bacterianos de *Pseudomonas aeruginosa* (ver Figura 18), se observó una resistencia menor al 30% para los antibióticos de primera línea utilizados, como ceftazidima-CAZ (22%) y gentamicina-GEN (19%).

Sin embargo, piperacilina/tazobactam-TZP (36%) presentó una resistencia mayor, por lo que es necesario analizar el comportamiento in vitro de otras opciones terapéuticas, como cefepime (FEP), que presentó un 14% de resistencia, y aztreonam (ATM), con un 28% de resistencia.

En cuanto a la resistencia a carbapenémicos, de imipenem (IPM) tuvo una resistencia del 54% y meropenem (MEM) del 43%, lo que se asocia a mecanismos adquiridos, como enzimas hidrolíticas o combinación de mecanismos de resistencia intrínsecos.

En el caso de amicacina (AMK), se observó una resistencia del 7%, y la Colistin (COL) del 2%.

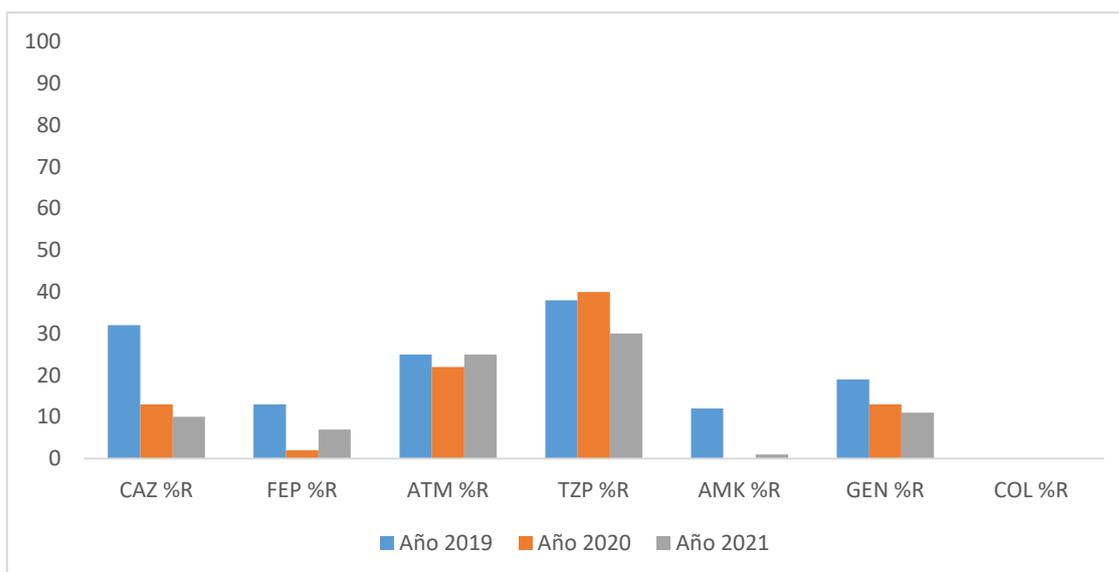


Figura 18 Comparación de porcentajes de resistencia a antibióticos utilizados en UCI en aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa*, periodo 2019- 2021.

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021.

Elaboración propia.

- Mecanismos de resistencia circulantes en el periodo 2019- 2021

La expresión de la resistencia, captada a través de los perfiles de susceptibilidad, puede estar asociada con la presencia de mecanismos de resistencia intrínsecos o adquiridos. Estos últimos son los más complejos de manejar y contener de forma efectiva.

Los datos analizados muestran una mayor frecuencia de presencia del gen *mecA*, el cual proporciona resistencia a la oxacilina, en la población de *Staphylococcus aureus* en contraste con *Staphylococcus epidermidis* durante los años 2020 y 2021. Por el contrario, en 2019, este gen solo se presentó en tres aislamientos de *Staphylococcus epidermidis* (Figura 19).

En cuanto a la resistencia a linezolid, se observa la presencia del gen *cfr* en los tres períodos de estudio: pre-pandemia (n=3), pandemia (n=8) y pos-pandemia (n=5).

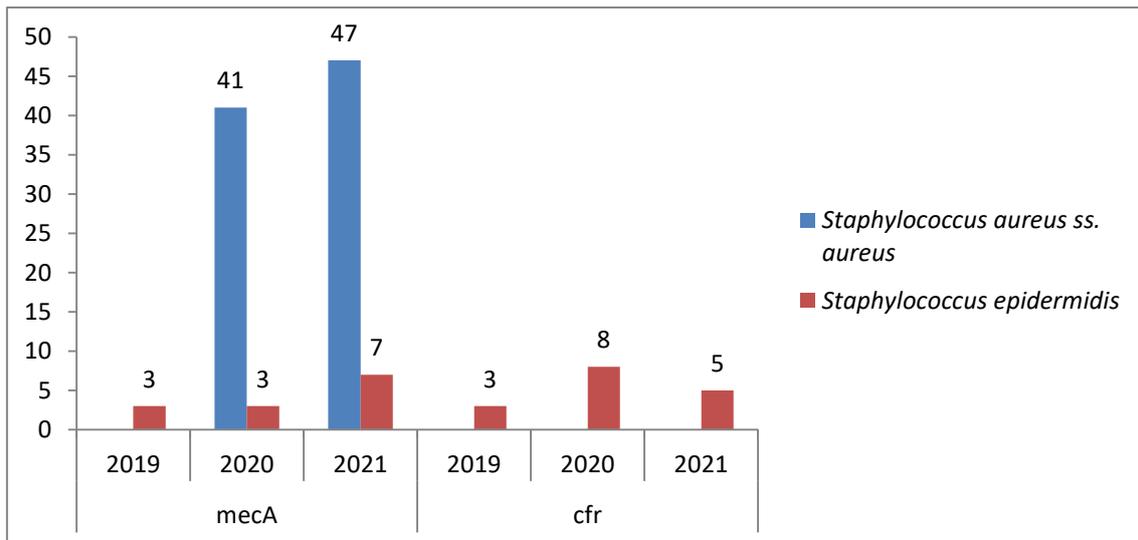


Figura 19 Frecuencia de aislamientos de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* positivos para el gen *mecA* y el gen *cfr* periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

La resistencia a linezolid observada en los perfiles de susceptibilidad se asocia con la presencia del gen *optrA* en aislamientos de *Enterococcus faecalis*, aunque la frecuencia es baja, ya que solo se registró un aislamiento en 2020. Por otro lado, se encontraron aislamientos positivos para este gen en *Enterococcus faecium* en los tres periodos analizados.

En cuanto a la resistencia a vancomicina en *Enterococcus*, esta se desarrolla por la presencia del gen *van A* o *van B* (ver Figura 20). Durante los periodos de pre-pandemia y pandemia, se observaron solamente dos casos en total en *Enterococcus faecalis* con el gen *van A*; sin embargo, en *Enterococcus faecium* se reporta una distribución a lo largo del periodo de estudio 2019-2021, con una mayor frecuencia del gen *van A* en comparación con el *van B*.

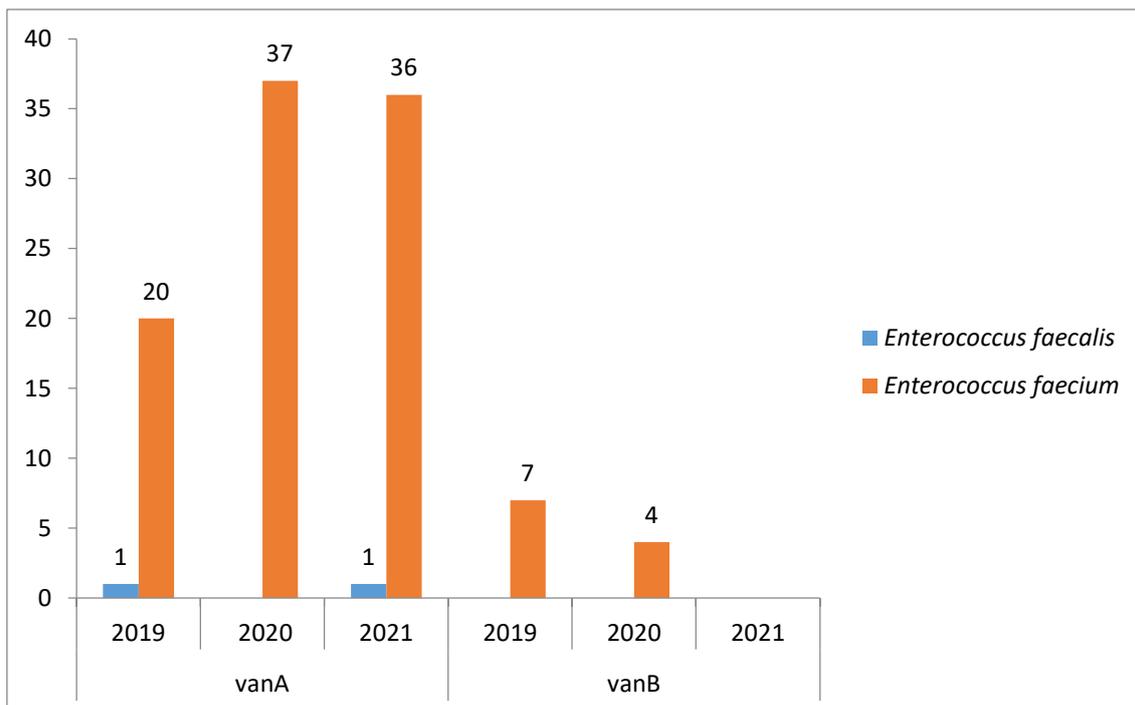


Figura 20 Frecuencia de aislamientos de *Enterococcus faecalis* y *faecium* positivos para los genes *vanA* y *vanB* periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Las carbapenemasas del tipo *Klebsiella pneumoniae carbapenemasa* (KPC) se han distribuido a nivel nacional en instituciones de salud en todos los servicios hospitalarios. En la Figura 21 se muestran los microorganismos más frecuentes portadores de este tipo de carbapenemasa, los cuales restringen el uso de antibióticos de amplio espectro.

Durante los tres periodos de estudio (pre pandemia, pandemia y pos pandemia), *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más frecuente asociado a KPC, llegando a reportarse 240 aislamientos positivos para este gen en el periodo pos pandemia. Otros géneros y especies, como *Klebsiella aerogenes*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* y *Citrobacter freundii*, mostraron una tendencia de aumento similar en las etapas de pandemia y pos-pandemia.

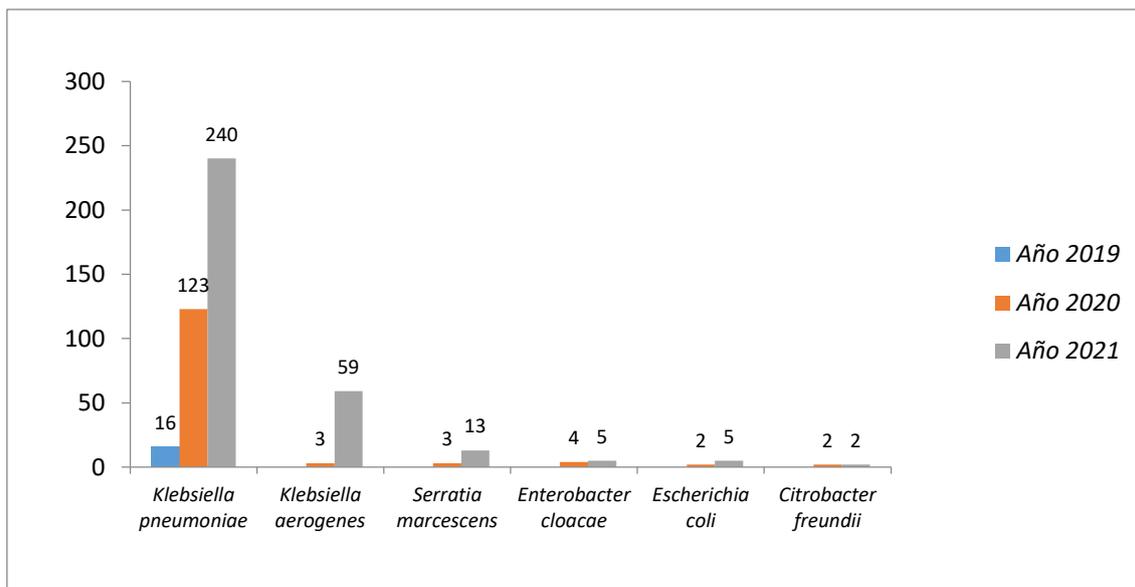


Figura 21 Distribución de carbapenemasas de tipo KPC en microorganismos Gram negativos, en el periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Otro tipo de carbapenemasas con importante distribución son las Metallo- β lactamasas, incluyendo las de tipo Verona Imipenemasa (VIM), Imipenemasas (IMP) y Nueva Delhi Metallo- β lactamasas (NDM), como se observa en la Figura 22.

En cuanto a la frecuencia de VIM, se ha reportado con mayor frecuencia en microorganismos no fermentadores. Se observaron 4 aislamientos positivos para este gen en el periodo pre pandemia y 34 casos en el periodo pos pandemia en *Pseudomonas aeruginosa*, y 4 casos en *Pseudomonas putida*.

Se registró un solo hallazgo de carbapenemasa tipo IMP en *Pseudomonas putida* durante el periodo de pandemia.

La distribución reportada de NDM muestra casos positivos en Enterobacterias o Enterobacteriales y en microorganismos no fermentadores. Durante el periodo pre pandemia, se registraron dos casos positivos para este gen en *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas putida*.

Durante la pandemia, se observó un aumento considerable en aislamientos bacterianos como *Klebsiella pneumoniae* (n=10), *Escherichia coli* (n=7), *Enterobacter cloacae* (n=2) y *Providencia stuartii* (n=1).

Los reportes durante el periodo pos pandemia, al igual que durante la pandemia, demostraron la presencia de este gen en los géneros reportados, y en esta ocasión se observaron dos casos en *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas putida*.

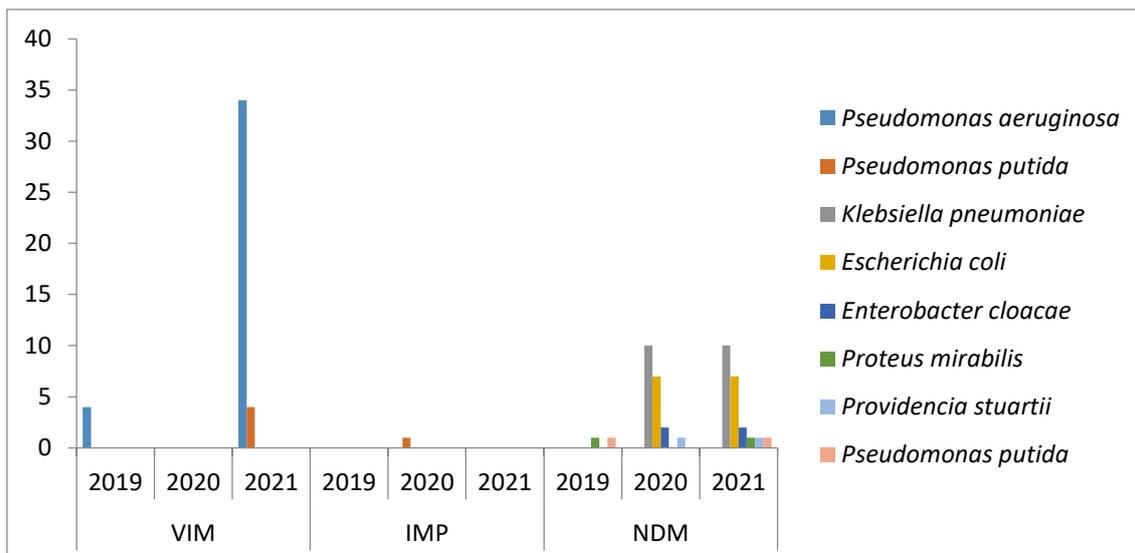


Figura 22 Distribución de Metallo- β lactamasas en microorganismos Gram negativos, en el periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Los reportes emitidos por la vigilancia de RAM sobre carbapenemasas identificadas en el complejo *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex muestran la presencia de oxacilinasas (OXA) de los tipos 23, 24 y 143 (ver Figura 23).

Durante los períodos de pandemia y pos pandemia, se observó la presencia del gen OXA-24 en 18 y 68 casos, respectivamente. Se observa un patrón similar con el gen OXA-143, aunque el número de casos es de 12 en la pandemia y la pos pandemia.

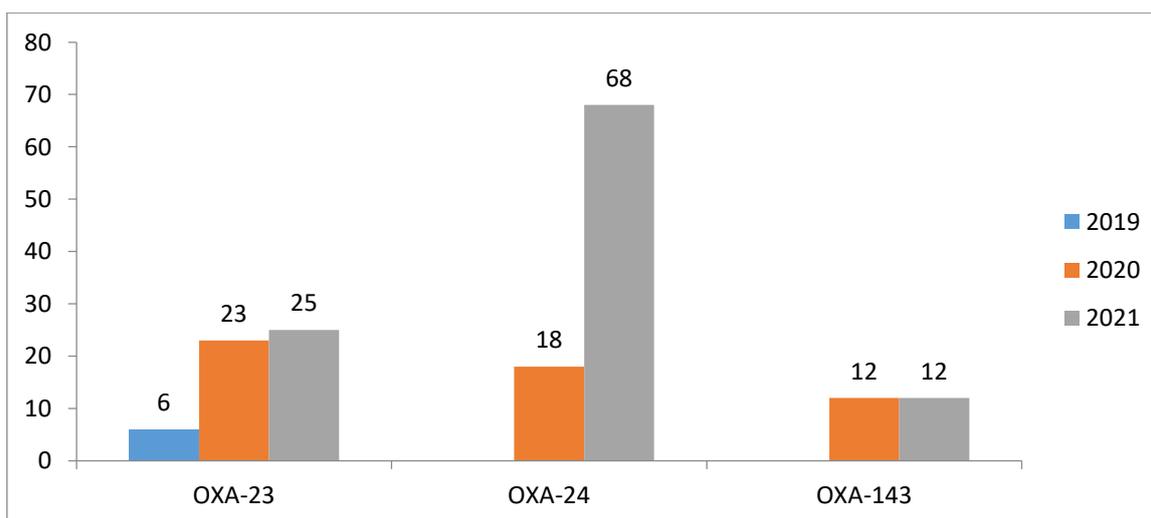


Figura 23 Distribución de Oxacilinasas en *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex, en el periodo 2019- 2021

Fuente: Base de datos vigilancia RAM 2019- 2021

Elaboración propia.

Al abordar los problemas de salud desde una perspectiva más amplia que considere las dimensiones sociales y ambientales, así como los factores económicos, políticos y culturales que influyen en la salud de las personas y de las comunidades. Tras el análisis de los elementos de los dominios General, particular y singular, se pudo construir la matriz de procesos críticos identificados en el presente (Tabla 14).

Para tener un panorama claro de los elementos que componen las categorías de los 3 dominios de estudio, se esquematizó en el Figura 24, que permitieron construir las relaciones para la expresión de la resistencia antimicrobiana.

Tabla 14

Matriz de procesos críticos identificados en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las UCI de las instituciones de salud analizadas, periodo 2019- 2021

Objetivo General	Objetivos específicos	Dominio	Capítulo	Proceso		Categorías conceptuales
				Protector	Destructivo	
Identificar procesos críticos determinantes en el manejo de la resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Ecuador en el periodo 2019- 2021.	1.- Analizar los componentes de las políticas de salud que proponen el actual modelo de vigilancia para el control de la resistencia a los antibióticos.	General	Capítulo 3: Situación de resistencia a los antibióticos en el Ecuador- Marco normativo	-		Normativa Nacional Sistema de salud Gestión de información Pandemia por COVID-19 Presupuesto y sostenibilidad Sistema de notificación
	2- Identificar los procesos protectores y destructivos involucrados en los modos de vida del personal de salud que maneja la resistencia antibiótica dentro de los tres hospitales seleccionados.	Particular	Capítulo 3: Situación de resistencia a los antibióticos en el Ecuador	Capacitación y bioseguridad	Procesos malsanos asociados al a la aplicación de la normativa en los hospitales seleccionados y su repercusión en el personal de salud que maneja la resistencia antibiótica en	Estructura hospitalaria Adherencia a la normativa Capacitación continua Falta de insumos y reactivos Sub registro/ pérdida de datos

3.- Analizar los patrones de resistencia antibiótica y mecanismos de resistencia diseminados en las zonas de estudio delimitadas para determinar un perfil epidemiológico de los aislamientos bacterianos multirresistentes obtenidos de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de los tres hospitales seleccionados.

Singular

Capítulo 3:
Situación de resistencia a los antibióticos en el Ecuador/
Situación epidemiológica de la resistencia antibiótica en Ecuador periodo 2019-2021

Expresión de la resistencia antibiótica e infecciones asociadas a la atención en salud

Procesos malsanos asociados al apareamiento de la resistencia antibiótica en las UCI

Modos y estilos de vida del personal de salud que maneja la RAM e IAAS

Sobrecarga e inestabilidad laboral
Relación entre el personal de salud

Expresión de la resistencia antibiótica

Aumento de la resistencia a antibióticos de última línea

Emergencia y reemergencia de mecanismos de resistencia

Escases de antibióticos nuevos

Apareamiento de comorbilidades

Estrés y ansiedad en personal de salud

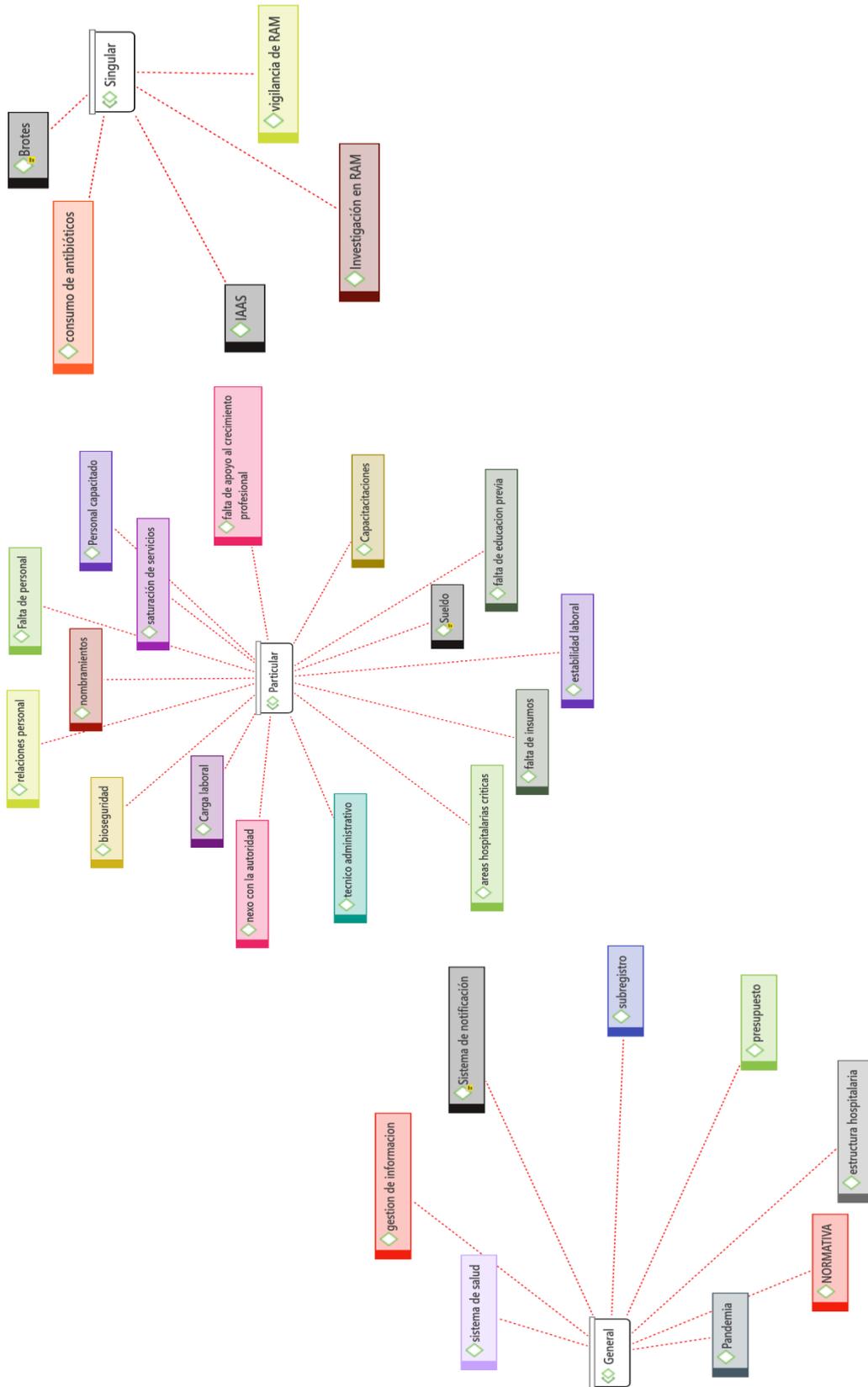


Figura 24 Red de dominios: General, Particular y Singular asociados a la resistencia antibiótica
Fuente y elaboración propia

Capítulo cuarto

Discusión

A nivel mundial, se destacan varias estrategias para combatir la resistencia a los antimicrobianos. Entre ellas, se encuentran la promoción del uso adecuado de los antimicrobianos, el fortalecimiento de los programas de vigilancia y monitoreo, la educación y capacitación del personal de salud, y el fomento de la investigación en el área de la resistencia (Laxminarayan et al. 2013).

La creciente resistencia a los antibióticos es una preocupación mundial en el campo de la salud debido a su impacto en la morbilidad de los pacientes y al aumento de los costos de atención médica. Las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) son particularmente vulnerables a la propagación de la resistencia a los antibióticos debido a la alta densidad de pacientes y la exposición frecuente a los antibióticos.

En lo que respecta a Ecuador, el SNS se enfrenta a múltiples desafíos en relación con la resistencia antimicrobiana y la normativa que la regula. Desde la perspectiva de la determinación social de la salud, es fundamental analizar cómo factores sociales, económicos y culturales contribuyen a la aparición y propagación de la resistencia antibiótica en el país.

En el país, el Ministerio de Salud Pública (MSP) regula la normativa vigente para el manejo y control de la resistencia antimicrobiana. El MSP ha desarrollado políticas y estrategias para mejorar la calidad de los servicios de salud y prevenir la resistencia antimicrobiana. No obstante, en una reciente revisión bibliográfica se pone en evidencia que las acciones realizadas por la autoridad, no han logrado contener totalmente el problema de la RAM en Ecuador (Goyes-Baca, Sacon-Espinoza, y Poveda-Paredes 2023).

Una de las estrategias implementadas en el sistema de salud ecuatoriano es el MAIS-FC, que promueve la implementación de estrategias de diagnóstico rápido y el uso adecuado de los antimicrobianos en la atención primaria de salud. Por otro lado, el Plan Nacional es otra herramienta importante para el manejo y control de la resistencia antimicrobiana en Ecuador (EC MSP 2019).

Se muestra evidente la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica, mejorar la educación y conciencia pública sobre el uso adecuado de antibióticos, así como promover la investigación y desarrollo de nuevas alternativas terapéuticas.

En el país, la resistencia a los antimicrobianos en las unidades de cuidados intensivos ha sido un problema importante durante los últimos años (Aguilar Gamboa et al. 2016), profundizado por la pandemia de COVID-19, lo que ha impactado en la capacidad de los hospitales para controlar y prevenir la propagación de enfermedades infecciosas en pacientes con complicaciones por COVID-19 (EC MSP 2020).

Con este antecedente se derivan otros elementos a considerar en temas de fortalecimiento de la vigilancia, como presupuestos para garantizar la sostenibilidad del sistema actual de vigilancia de RAM, la dotación necesaria de insumos y reactivos para la vigilancia continua de RAM, la cantidad de personal de salud necesario para proveer los servicios de salud, incluyendo microbiología, especialidades médicas y farmacia, y mejorar el sistema de notificación actual.

Además, la falta de recursos y la capacitación adecuada del personal médico también pueden contribuir al sub registro de enfermedades y eventos de salud, lo que limita la capacidad de los sistemas de salud para identificar y abordar los problemas de salud pública en tiempo y forma (Angeles-R., Morales-J., y Yacarini-M. 2020).

Es evidente que la sobrecarga laboral del personal de salud en las instituciones del Ecuador tiene un impacto negativo en su salud física y mental. Las largas jornadas de trabajo, la falta de descanso adecuado y la exposición a microorganismos aumentan el riesgo de enfermedades y agotamiento (Breilh 2003). Además, según la OMS y diversas investigaciones, una de ellas realizada en el país (Breilh 2003), el estrés laboral, conocido como burnout, la ansiedad relacionados con la pandemia y la alta demanda de atención médica son factores de riesgo para el desarrollo de problemas de salud mental.

La falta de condiciones adecuadas para el trabajo, incluyendo la falta de insumos, se reconoce como una amenaza para la vigilancia. La escasez de insumos y reactivos puede afectar negativamente la calidad de la atención médica y aumentar el riesgo de infecciones y complicaciones para los pacientes. Por otro lado, la inestabilidad laboral impide la continuidad de los procesos y también puede ser perjudicial para la calidad del trabajo (Breilh 2003).

En cuanto a la edad de los pacientes ingresados en la UCI durante el periodo de 2019 a 2021, la media fue de 45 años. Se observó que el 31% (1 652) se encontraba en

la categoría de edad mayor a 61 años, estos resultados son comparables con un estudio realizado en Colombia, donde se informó que la población de mayor incidencia de procesos por microorganismos de resistencia tenía más de 65 años (Londoño Restrepo, Macias Ospina, y Ochoa Jaramillo 2016).

En un estudio similar que tuvo en cuenta factores clínicos asociados a la presencia de infecciones por microorganismos multirresistentes, se presentaron datos desglosados por sexo mostrando mayores porcentajes de infecciones en hombres en comparación con los reportes en mujeres (Saldarriaga Quintero, Echeverri-Toro, y Ospina Ospina 2015). En la revisión actual, se observó que el 63% de los aislamientos correspondían a hombres, mientras que el 37% correspondían a mujeres.

En cuanto a la frecuencia de los tipos de muestras analizadas, se observó que el 31% de los aislamientos bacterianos provenían de muestras de sangre en la UCI, lo que describe infecciones sistémicas denominadas bacteriemias en pacientes de este tipo de servicios (Aguilar Gamboa et al. 2016).

Por otro lado, la presencia de co-infección en pacientes COVID-19 por microorganismos multirresistentes fue común en UCI (Langford et al. 2020). Las investigaciones microbiológicas incluyeron muestras como: hemocultivos, secreciones traqueales y otras muestras de vías respiratorias bajas.

La enfermedad o diagnóstico base es un factor a considerar en el desarrollo de una IAAS por microorganismos multirresistentes.

En los aislamientos bacterianos multirresistentes de la UCI durante el periodo 2019-2021, los diagnósticos reportados fueron COVID-19 (28.50%), seguido de cuadros de choque séptico (12.69%) y neumonía de etiología no clasificada (7.35%). Esta variable en particular resultó compleja de estudiar debido a que los registros no proporcionaban datos claros sobre el diagnóstico base.

Durante el análisis microbiológico, se observó una mayor frecuencia de microorganismos Gram negativos (66.79%) en comparación con los Gram positivos (30.67%) en la muestra de aislamientos bacterianos analizada. Este comportamiento ha sido observado en otros estudios realizados en poblaciones bacterianas similares (Otter et al. 2017).

De acuerdo con la lista de vigilancia prioridad crítica y elevada de microorganismos multirresistentes se enlistan: *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*,

Staphylococcus aureus, *Enterococcus faecium* y ciertas características de resistencia a antibióticos de uso en la práctica clínica (OMS 2017).

Durante el periodo de análisis 2019-2021, los microorganismos Gram positivos más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* (35.09%) y *Staphylococcus aureus* (26.02%).

En el caso de los aislamientos de *Staphylococcus epidermidis* analizados, se observó una alta resistencia a la oxacilina y la cefoxitina, lo cual puede deberse a la presencia del gen *mecA* que ataca la acción de estos antibióticos y otros β -lactámicos.

La vigilancia de *S. epidermidis* no se consideraba prioritaria porque esta bacteria forma parte de la microbiota normal de los seres humanos. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un aumento en los niveles de resistencia, lo que se ha asociado a la adquisición de genes de resistencia en aislamientos que se consideran causantes de verdaderas infecciones y que provienen de sitios anatómicos estériles (Castellano González, Perozo Mena, y Soto 2016).

Al observar el número de aislamientos positivos para el gen *mecA*, se ha notado que es bajo en comparación con el nivel de resistencia observado, lo que puede deberse al sub registro en las bases de datos disponibles para el análisis.

En cuanto a la resistencia a la eritromicina, esta se asocia con los genes *erm* y trimetoprim/sulfametoxazol debido a la presencia de genes *sul*. Sin embargo, todo esto se agrava debido al uso inadecuado de esquemas terapéuticos (Rodríguez-Rojas, Castellanos-Monedero, y Gálvez-González 2012).

Es importante vigilar la resistencia a Linezolid en los Gram positivos debido a su espectro y uso para infecciones sistémicas por microorganismos multirresistentes. En el caso de *S. epidermidis*, se ha reportado un 2% de resistencia que se asocia con la presencia del gen *cfr*.

La resistencia a oxacilina en *Staphylococcus aureus*, al igual que en *Staphylococcus epidermidis*, esta mediada por la presencia del gen *mecA* (Vaca Córdova et al. 2021). En el caso de *S. aureus* el número de aislamientos reportados como positivos para este gen fue de 41 y 47 en el periodo de pandemia y pos pandemia, por tanto, este mecanismo es de circulación a nivel intrahospitalario.

La resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol por la presencia de genes *sul* se asociado con el 77% reportado para *S. aureus*. Este dato es importante debido al uso de este antibiótico para tratar infecciones de piel y partes blandas.

Se debe destacar que no se han reportado resistencias en *S. aureus* a vancomicina y Linezolid.

Cabe destacar que no se han reportado resistencias en *S. aureus* a vancomicina y Linezolid. Otro grupo de microorganismos que debe ser analizado, a pesar de su baja frecuencia de aislamiento, es *Enterococcus faecium*, debido a las resistencias reportadas a vancomicina asociadas a la presencia de los genes *Van* (Saavedra et al. 2020).

En los informes de vigilancia, se observa una mayor frecuencia del gen *vanA*, el cual proporciona una alta resistencia in vitro a vancomicina y teicoplanina. Por otro lado, *vanB* se ha identificado en menor proporción y ataca la acción de la vancomicina sin afectar la acción de la teicoplanina (Guo et al. 2019).

Sin duda, los microorganismos que representan una amenaza latente en cuanto a resistencia en la UCI del país son los gramnegativos y las resistencias asociadas a cada género y especie. *Klebsiella pneumoniae* fue el microorganismo más frecuentemente aislado en las UCI durante los periodos de pre pandemia, pandemia y pos pandemia a nivel de los tres hospitales incluidos en el estudio.

Este patógeno presenta alta resistencia a β -lactámicos, incluidos los carbapenémicos, esto atribuido a la presencia de carbapenemasas, las cuales son enzimas hidrolíticas de distinta naturaleza, las cuales van a inactivar la acción de la familia de antibióticos β -lactámicos (González Rocha et al. 2017).

La transmisión de mecanismo de resistencia se da por elementos genéticos móviles entre géneros y especies bacterianas, en consecuencia se puede observar resistencia asociada a otras familias de antibióticos (Sun et al. 2015).

En los datos de la vigilancia las carbapenemasas descritas en *Klebsiella pneumoniae* son las KPC, NDM y OXA-48, con distintos patrones de expresión de resistencia.

La resistencia a aminoglucósidos, como ampicacina y gentamicina, puede presentarse debido a las bombas de expulsión o enzimas hidrolíticas, como acetilasas (Lepe y Martínez-Martínez 2022). Los datos de resistencia reportados para colistin puede deberse a la presencia del gen *mcr* o por presión selectiva por el uso inadecuado de este antibiótico (OMS y OPS 2016).

Los aislamientos de *E. coli* analizados presentan una importante resistencia a cefalosporinas de tercera generación (Cefotaxima; CRO: Ceftriaxona; CAZ: Ceftazidima), cuarta generación (FEP: Cefepime); esto puede deberse a la presencia de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) (García, de la Gándara, y García 2010).

El perfil de resistencia de *E. coli* no muestra altos porcentajes de resistencia a carbapenémicos, siendo del 4% para imipenem (IPM), meropenem (MEM) y ertapenem (ETP), y del 2% y 14% para amicacina (AMK) y gentamicina (GEN), respectivamente. En el caso de colistin, presenta un 1% de resistencia asociado al acoplamiento de genes de resistencia, como lo reportado en 2015, que asocia esta resistencia al gen *mcr* (Liu et al. 2016).

La resistencia descrita para el complejo *A. calcoaceticus baumannii* muestra niveles elevados, superiores al 70%, para los β -lactámicos y sus asociaciones (ceftazidima, FEP, IPM, MEM, ampicilina/sulbactam [SAM], piperacilina/tazobactam [TZP]). Cabe destacar que no se han descrito aislamientos resistentes a Colistin. En este grupo bacteriano, la alta resistencia a los β -lactámicos se asocia a la presencia de oxacilinasas de tipo 23, 24 y 143.

Las infecciones asociadas a *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* se presentan en pacientes que requieren ventilación mecánica (Vanegas-Múnera, Roncancio-Villamil, y Jiménez-Quiceno 2014) por lo que se ha observado un considerable aumento en la frecuencia de aislamiento durante la pandemia y pos pandemia.

Pseudomonas aeruginosa es una bacteria Gram-negativa que se encuentra comúnmente en el medio ambiente y puede causar infecciones graves en pacientes hospitalizados, especialmente aquellos con sistemas inmunológicos comprometidos o que han sido sometidos a procedimientos invasivos (Murray et al. 2022). La resistencia a carbapenémicos, IMP (54%) y MEM (43%), son indicadores de la presencia de carbapenemasas o la combinación de mecanismos.

En los datos reportados para este patógeno se describe la presencia de carbapenemasas de naturaleza MBL tipo VIM e IMP. Amicacina (AMK) y gentamicina (GEN) no presentan altos porcentajes de resistencia, y siguieron el mismo patrón de disminución que los otros.

Se estima que, en 2019 la RAM fue responsable de 700,000 muertes en todo el mundo, lo que representa un aumento del 7% en comparación con 2013. Se identificaron tres bacterias en particular que presentan una gran preocupación para la salud pública debido a su resistencia a múltiples medicamentos: *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* (Murray et al. 2022), este hallazgo es similar a los descrito en este estudio.

Además, los autores del estudio señalan que la RAM tiene un costo económico significativo, estimado en 2.9 billones de dólares en 2019. Se espera que la RAM siga aumentando a medida que se utilicen cada vez más los antibióticos en todo el mundo (Murray et al. 2022).

Por otro lado, la RAM tiene un impacto significativo en los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs) y los años de vida saludables ajustados por calidad (QLYs). Los DALYs miden la carga de enfermedad en una población, combinando la mortalidad y la discapacidad en un solo número, mientras que los QLYs miden la calidad de vida relacionada con la salud (Murray et al. 2022).

El acceso limitado a servicios de salud de calidad, especialmente en áreas rurales y comunidades marginalizadas, puede llevar a un uso inapropiado de antibióticos, incluyendo la automedicación y la falta de cumplimiento de las dosis prescritas. Esto a su vez promueve la aparición de bacterias resistentes y dificulta el control de infecciones.

La normativa existente para el sistema de vigilancia de resistencia antimicrobiana en Ecuador enfrenta desafíos en su implementación efectiva. Si bien existen regulaciones y políticas que buscan prevenir y controlar la resistencia antimicrobiana, la falta de recursos adecuados, la capacitación insuficiente del personal de salud y la falta de coordinación entre los diferentes actores involucrados pueden limitar su efectividad.

Para abordar este problema de manera integral, es necesario considerar factores socioeconómicos, culturales y estructurales que contribuyen a su aparición y propagación. Esto requiere una mayor inversión en infraestructura de salud, acceso equitativo a servicios de calidad y una implementación efectiva de la normativa existente, así como la promoción de prácticas adecuadas de uso de antibióticos y la investigación en nuevas alternativas terapéuticas.

Conclusiones

- El SNS actual reconoce la resistencia antimicrobiana, especialmente la resistencia a los antibióticos, como una problemática prioritaria que requiere vigilancia. Con el objetivo de abordar esta situación, las autoridades sanitarias han establecido un sistema de vigilancia mediante la oficialización del Centro de Referencia Nacional de Vigilancia de Resistencia a los Antimicrobianos (CRN-RAM) y la implementación del Plan Nacional de Manejo y Control de la Resistencia a los Antimicrobianos.
- Se debe tener en cuenta que la pandemia de COVID-19 ha tenido un impacto significativo en la atención médica en todo el mundo, especialmente en hospitales y unidades de cuidados intensivos. La alta demanda de atención médica ha llevado a un aumento en la prescripción de antibióticos y ha prolongado la estancia de los pacientes en el hospital.
- La pandemia de COVID-19 pone en evidencia elementos relevantes como: atención médica, uso de antibióticos y la lucha contra procesos infecciones. En este contexto, aumenta la preocupación por la resistencia a los antibióticos que puede limitar la eficacia de los tratamientos disponibles y aumentar la mortalidad y la morbilidad.
- De acuerdo con los resultados obtenidos, se observó que la normativa actual tiene elementos malsanos que influyen en la estructura hospitalaria y en los procedimientos relacionados con el manejo de la resistencia antibiótica. Si bien los 3 hospitales pertenecen a realidades geográficas diferentes exponen como su
- La bioseguridad dentro de las áreas de trabajo, mediante la aplicación de estrategia de lavado de manos, uso de equipos de protección personal, aseguran que el personal pueda desempeñarse dentro de sus funciones; no obstante, la falta de presupuestos puede provocar un desabastecimiento que comprometa la sostenibilidad de los procesos.
- Los procesos mal sanos de la normativa tienen influencia en los modos de vida del personal de salud, puesto que la inestabilidad laboral, sobre carga de funciones técnico- administrativas y estipendios poco competitivos son

elementos que afectan de manera directa a procesos y procedimientos para el manejo de la RAM a nivel nacional.

- Entre los procesos protectores asociados al personal de salud se encuentran las capacitaciones, las cuales permiten fortalecer la vigilancia, ya que los profesionales desarrollan competencias para la detección oportuna de mecanismos de resistencia, el manejo y la contención adecuada a nivel hospitalario.
- En la población de Gram positivos, se observa un patrón de resistencia a oxacilina en poblaciones de *Staphylococcus aureus* y *epidermidis* y no resistencia a vancomicina. Por el contrario, en *E. faecium* se observa una importante resistencia a vancomicina mediada por los genes Van.
- Dentro de las UCI de los hospitales analizados, se evidencia una mayor frecuencia de aislamiento de patógenos Gram negativos, siendo *Klebsiella pneumoniae* y *Acinetobacter calcoaceticus baumannii complex* los que presentan mayores porcentajes de resistencia, especialmente a carbapenémicos, por la presencia de mecanismos de resistencia adquiridos.
- Partiendo de la notificación y el sub registro de datos a nivel de los sistemas de salud, es un tema preocupante, todavía existe una falta de estandarización en la recopilación y presentación de información en los diferentes sistemas de salud, lo que dificulta la comparación y el análisis de los datos.

Recomendaciones

- Se recomienda una actualización de la normativa principal que ampara la RAM, en este caso el Plan Nacional, puesto que en este año en curso llegan a su fin las estrategias planificadas para el cumplimiento de los objetivos del plan. Esta nueva edición debe contener el plan operativo y financiero que permita la sostenibilidad de la vigilancia, en función de la realidad de la a vigilancia en las áreas de salud humana, animal y ambiente.
- La estructura hospitalaria que sigue el modelo del SNS debe contar con una matriz legal y procedimientos adecuados que tengan en cuenta criterios técnicos para su aplicación. Es fundamental destacar que esta normativa debe garantizar los servicios, la seguridad de los pacientes y el bienestar del personal de salud.

Es necesario reconocer el agotamiento laboral (burnout) y los efectos fisiológicos en el personal de salud, tanto en el ámbito de la investigación como en los lineamientos de la legislación laboral.

- Para mejorar la calidad y oportunidad de los datos recopilados en los sistemas de salud en Ecuador, es necesario establecer normas a nivel nacional para la recolección, manejo y uso de datos. Esto es crucial, ya que las inconsistencias y la falta de información en relación a los datos de resistencia antibiótica pueden obstaculizar las funciones de los tomadores de decisión.
- Se debe continuar promoviendo la investigación técnica y operativa en RAM, con el fin de generar información que pueda ser utilizada por los tomadores de decisiones, personal administrativo y técnicos que intervienen en la vigilancia, para mejorar la toma de decisiones y el monitoreo de la salud de la población.
- Las medidas deben incluir la implementación de programas de educación, en cuanto a la reforma en mallas curriculares de carreras sanitarias y, de igual manera la capacitación para el personal de salud sobre la resistencia a los antibióticos y las mejores prácticas para su prevención y control.
- Por otro lado, se recomienda mejorar el proceso de capacitación, socialización y monitoreo de las medidas de control de infecciones implementadas, incluyendo la higiene de manos y la limpieza adecuada de los equipos y las superficies en las UCI.
- Teniendo en cuenta que las carbapenemasas son el principal mecanismo de resistencia, asociado a microorganismos como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter calcoaceticus baumannii* complex circulante en los establecimientos de salud, es necesario que se creen e implementen normativas nacionales para la emisión de guías de manejo y tratamiento de estos patógenos productores de carbapenemasas en áreas críticas como UCI.
- Es primordial la implementación de los Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA), para poder garantizar el uso y manejo adecuado de los antibióticos disponibles en cada uno de los establecimientos de salud, de acuerdo a la epidemiología de local.

Lista de referencias

- Aguilar Gamboa, Franklin Rómulo, Sergio Luis Aguilar Martínez, Deniss Manuel Cubas Alarcón, Luis Coaguila Cusicanqui, Darwin Almanzor Fernández Valverde, Mario Cecilio Moreno Mantilla, Neftali Román Campos, Génesis Guevara-Vásquez, y Roberto Segundo Díaz Sipión. 2016. “Portadores de bacterias multirresistentes de importancia clínica en áreas críticas (UCI-UCIN) de un hospital al norte del Perú”. *Horizonte Médico* 16 (3): 50–57. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2016.v16n3.08>.
- Almeida Filho, Naomar. 2006. “Complejidad y Transdisciplinariedad en el Campo de la Salud Colectiva: Evaluación de Conceptos y Aplicaciones Complexity and Transdisciplinarity in the Collective Health Field: Concepts’ Evaluation and Applications”. *Salud Colectiva* 2 (2): 123–46.
- Almeida Filho, Naomar, y Mauricio Barreto. 2011. *Epidemiologia & Saúde. Gen: Guanabara Koogan*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Álvarez-Moreno, Carlos, Sandra Valderrama-Beltrán, y Alfonso J. Rodríguez-Morales. 2021. “Implications of antibiotic use during the covid-19 pandemic: The example of associated antimicrobial resistance in latin america”. *Antibiotics* 10 (3): 10–12. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10030328>.
- Angeles-R., María Claudia, Ana Camila Morales-J., y Antero Enrique Yacarini-M. 2020. “Resistencia a los antibióticos: Agravamiento en la situación de salud pública”. *Revista del Cuerpo Médico del HNAAA* 13 (1): 99–100. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.632>.
- Arias M., Kathleen. 2010. *Outbreak Investigation, Prevention, And Control In Health Care Settings*. Ontario: Jones and Bartlett Publishers.
- Breilh, Jaime. 2003. “De la vigilancia convencional al monitoreo participativo”. *Ciência & Saúde Coletiva* 8 (4): 937–51. <https://doi.org/10.1590/s1413-81232003000400016>.
- . 2019. “Ciencia crítica sobre impactos en la salud colectiva y ecosistemas. Guía investigativa pedagógica: evaluación de las 4 ‘S’ de la vida”. *Centro de Investigación y Laboratorios de Evaluación de Impactos en la Salud Colectiva*.
- . 2020. “SARS-Cov2: rompiendo el cerco de la ciencia del poder. Escenarios de asedio de la vida, los pueblos y la ciencia”. En *Posnormales. Pensamiento*

contemporaneo en tiempos de pandemia, 31–74. s.l.: ASPO.

- Breilh, Jaime, Fernando Castro, Annalee Yassi, y Jerry Spiegel. 2018. “La salud en el trabajo de los médicos en Ecuador: contexto hospitalario, estrés y burnout”. En *La medicina ecuatoriana en el siglo XXI. Tomo 3: Ciencias en salud colectiva y terapias integrativas*, editado por Clara Freile, 135–54. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar/ Corporación Editora Nacional.
- Cars, Otto, Sujith J. Chandy, Mirfin Mpundu, Arturo Quizhpe Peralta, Anna Zorzet, y Anthony D. So. 2021. “Resetting the agenda for antibiotic resistance through a health systems perspective”. *The Lancet Global Health* 9 (7): e1022–27. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00163-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00163-7).
- Casellas, José María. 2011. “Resistencia a los antibacterianos en América Latina: Consecuencias para la infectología”. *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health* 30 (6): 519–28. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892011001200004>.
- Castellano González, Maribel, Armindo Perozo Mena, y Raquel Devis Soto. 2016. “Resistencia a oxacilina, eritromicina y gentamicina en cepas de *Staphylococcus coagulasa negativa* aisladas de hemocultivos”. *Kasmera* 44 (2): 97–110.
- Centro de Referencia Nacional de Resistencia a los Antimicrobianos. 2015. “Manual de usuario del software WHONET 5.6”. Instituto Nacional de Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez. 2015. <http://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/ram/wp-content/uploads/2016/08/Manual-Whonet-RAM-INSPI.pdf>.
- . 2018. “Instructivo de elaboración del ‘análisis acumulado de susceptibilidad antimicrobiana’ (AASA)”. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez. 2018. <http://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/ram/wp-content/uploads/2016/09/Instructivo-de-Análisis-Acumulado-de-Susceptibilidad-Antimicrobiana-AASA.pdf>.
- . 2022. “Manual de vigilancia del Centro de Referencia Nacional de resistencia a los antimicrobianos (CRN-RAM) 2022”. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública Dr. Leopoldo Izquieta Pérez. 2022. <http://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/ram/hospitales/>.
- EC. 2008. “Constitución de la República del Ecuador” 40: 169–75. <https://doi.org/10.1075/ttwia.40.16bee>.

- . 2016. “Ley Órgánica de Salud del Ecuador”. *Plataforma Profesional de Investigación Jurídica* Registro O: 13. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORGÁNICA-DE-SALUD4.pdf>.
- EC MSP. 2019. “Plan Nacional para la Prevención y Control de la Resistencia Antimicrobiana (RAM)”. Ecuador. 2019. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/Plan-Nacional-para-la-prevención-y-control-de-la-resistencia-antimicrobiana_2019_compressed.pdf.
- . 2020. “COVID-19 , Lineamientos Generales de Vigilancia Epidemiológica”. EC MSP. 2020. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Lineamientos_generales_COVID-19-04-08-2020-FE-DE-ERRATAS.pdf.
- EC MSP Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 2014. “Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica Norma técnica Sistema Integrado de Vigilancia Epidemiológica”. EC MSP. 2014. <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dn/n/archivos/EDITOGRAN NORMA SIVE.pdf>.
- . 2018. “Reporte de datos de resistencia a los antimicrobianos en Ecuador”. EC MSP. 2018. https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf.
- . 2020. “Procedimientos del Subsistema de Vigilancia SIVE Hospital - Infecciones asociadas a la atención en salud - IAAS”. EC MSP. 2020. https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dn/n/archivos/AC_00110_2020 ENE 15.pdf.
- Galván-Meléndez, MF, L Castañeda-Martínez, y M Galindo-Burciaga. 2017. “Infecciones asociadas con la atención de la salud y su resistencia antimicrobiana”. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas* 22 (1): 1–13.
- García, Cristina Seral, María Pardo de la Gándara, y Francisco Javier Castillo García. 2010. “Betalactamasas de espectro extendido en enterobacterias distintas de *Escherichia coli* y *Klebsiella*”. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 28 (enero): 12–18. [https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(10\)70003-3](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(10)70003-3).
- García González, Guillermo. 2021. “Pandemia, personal sanitario y burnout: el síndrome de estar quemado como enfermedad del trabajo”. *Lex Social: Revista de Derechos Sociales* 11 (2): 3–27. <https://doi.org/10.46661/lexsocial.6001>.
- González Rocha, Gerardo, Alejandra Vera Leiva, Carla Barría Loaiza, Sergio Carrasco

- Anabalón, Celia Lima, Alejandro Aguayo Reyes, Mariana Domínguez, y Helia Bello Toledo. 2017. “KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasa, principal carbapenemasa en enterobacterias KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase, main carbapenemase in Enterobacteriaceae”. *Revista chilena de infectología* 34 (5): 476–84.
- Goyes-Baca, María José, Melanie Raquel Sacon-Espinoza, y Francisco Xavier Poveda-Paredes. 2023. “Manejo del sistema de salud de Ecuador frente a la resistencia antimicrobiana”. *Revista Información Científica*. 2023.
- Guo, Yinjuan, Yu Ding, Li Liu, Xiaofei Shen, Zhihao Hao, Jingjing Duan, Ye Jin, Zengqiang Chen, y Fangyou Yu. 2019. “Antimicrobial susceptibility, virulence determinants profiles and molecular characteristics of *Staphylococcus epidermidis* isolates in Wenzhou, eastern China”. *BMC Microbiology* 19 (1): 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12866-019-1523-6>.
- Gutiérrez, Catalina, Jaime Labarca, Juan C Román, Francia Sanhueza, Marcela Moraga, Aniela Wozniak, y Patricia García. 2013. “Vigilancia de enterobacterias productoras de carbapenemasas en cultivos rectales en un hospital universitario de Santiago, Chile”. *Revista chilena de infectología* 30 (1): 103–6. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182013000100019>.
- Iredell, Jon, Jeremy Brown, y Kaitlin Tagg. 2016. “Antibiotic resistance in Enterobacteriaceae: Mechanisms and clinical implications”. *BMJ (Online)*. <https://doi.org/10.1136/bmj.h6420>.
- Jiménez Pearson, María Antonieta, Marcelo Galas, Alejandra Corso, Juan C. Hormazábal, Carolina Duarte Valderrama, Nuris Salgado Marcano, Pilar Ramón-Pardo, y Roberto Melano. 2019. “Consenso latinoamericano para definir, categorizar y notificar patógenos multirresistentes, con resistencia extendida o panresistentes”. *Revista Panamericana de Salud Pública* 43: 1–8. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.65>.
- La Guardia Gutiérrez, Mario Alberto De, y Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma. 2020. “Health and its determinants, health promotion and health education”. *Journal of negative & positive Result* 5 (1): 81–90. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3215>.
- Lampert-Grassi, Maria Pilar. 2019. “Sistemas Nacionales de Salud: Ecuador”. *Asesoría técnica Parlamentaria*. https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/28082/1/BCN_Sistemas_de_salud_Ecuador_FINAL.pdf.

- Langford, Bradley J., Miranda So, Sumit Raybardhan, Valerie Leung, Duncan Westwood, Derek R. MacFadden, Jean Paul R. Soucy, y Nick Daneman. 2020. “Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis”. *Clinical Microbiology and Infection* 26 (12): 1622–29. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.07.016>.
- Laurell, Cristina. 2012. “Sistemas Universales de Salud: Retos y Desafíos”. <http://isags-unasul.org/ismoodle/isags/local/pdf/modulo3/sistemas-universais.pdf>.
- Laxminarayan, Ramanan, Adriano Duse, Chand Wattal, Anita K M Zaidi, Heiman F L Wertheim, Nithima Sumpradit, Erika Vlieghe, et al. 2013. “Antibiotic resistance—the need for global solutions.” *The Lancet. Infectious diseases* 13 (12): 1057–98. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70318-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70318-9).
- Lepe, J.A., y L. Martínez-Martínez. 2022. “Mecanismos de resistencia en bacterias gramnegativas”. *Medicina Intensiva* 46 (7): 392–402. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2022.02.004>.
- Liu, Yi Yun, Yang Wang, Timothy R. Walsh, Ling Xian Yi, Rong Zhang, James Spencer, Yohei Doi, et al. 2016. “Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: A microbiological and molecular biological study”. *The Lancet Infectious Diseases* 16 (2): 161–68. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00424-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00424-7).
- Londoño Restrepo, Johanna, Isabel Cristina Macias Ospina, y Francisco Luis Ochoa Jaramillo. 2016. “Factores de riesgo asociados a infecciones por bacterias multirresistentes derivadas de la atención en salud en una institución hospitalaria de la ciudad de Medellín 2011-2014”. *Infectio* 20 (2): 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.09.002>.
- Lucio, Ruth, Nilhda Villacrés, y Rodrigo Henríquez. 2011. “Sistema de salud de Ecuador”. *Salud Publica de Mexico* 53 (SUPPL. 2): 177–87.
- Medina, Diego Alejandro, Manuel Enrique Machado, y Jorge Machado. 2015. “Resistencia a antibióticos, una crisis global”. *Revista Médica de Risaralda* 21 (1): 74–74. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-06672015000100013&lng=en&nrm=iso&tlng=es.
- Molina Guzmán, Adriano. 2019. “Funcionamiento y gobernanza del Sistema Nacional de Salud del Ecuador”. *Íconos - Revista de Ciencias Sociales*, núm. 63: 185–205. <https://doi.org/10.17141/iconos.63.2019.3070>.
- Morales, Carolina, y Juan Eslava. 2014. “Tras las huellas de la determinacion Memorias

- del Seminario InterUniversitario de Determinación Social de la Salud”. *Grupo de Investigación Salud Colectiva*, 1–77.
- MSP. 2019. “Subsistema de vigilancia epidemiológica para las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud”. *Subsistema de vigilancia epidemiologica (SIVE)*, 1–6. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiqpP68yuXuAhUrTTABHc--DawQFjADegQICRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.salud.gov.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F10%2FGaceta-IAAS-2018-CORRECCIONES-SNVSPv2.pdf&usg=AOvVaw3ma>.
- Murray, Christopher JL, Kevin Shunji Ikuta, Fablina Sharara, Lucien Swetschinski, Gisela Robles Aguilar, Authia Gray, Chieh Han, et al. 2022. “Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis”. *The Lancet* 399 (10325): 629–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0).
- Naranjo, Jorge, Jorge Augusto Ferregut, Amarily Delgado Cruz, Roberto Rodríguez Cruz, y Yarelys Sánchez Pérez. 2014. “Consideraciones sobre el Modelo de Atención Integral de Salud del Ecuador”. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 30 (3): 375–81.
- OMS. 2014. “Antimicrobial Resistance”. *World Health Organization* 30 (4): 619–35. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2020.06.004>.
- . 2017. “Lista OMS de Antimicrobianos de Importancia Crítica para la Medicina Humana”. *Lista OMS de AIC* 115 (10): 527–31.
- OMS, y OPS. 2016. “Alerta epidemiológica: Enterobacterias con Resistencia Transferible a Colistina, Implicaciones para la Salud Pública en las Américas”. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/2016-jun-10-alerta-epi-enterob-resist.pdf>.
- . 2021. “Emergencia e incremento de nuevas combinaciones de carbapenemasas en Enterobacterales en Latinoamérica y el Caribe”. <https://www.paho.org/es/documentos/alerta-epidemiologica-emergencia-e-incremento-nuevas-combinaciones-carbapenemasas>.
- Otter, J A, P Burgess, F Davies, S Mookerjee, J Singleton, M Gilchrist, D Parsons, E T Brannigan, J Robotham, y A H Holmes. 2017. “Counting the cost of an outbreak of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: an economic evaluation from a hospital perspective”. *Clinical Microbiology and Infection* 23 (3): 188–96. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2016.10.005>.

- Programa Especial de Análisis de Salud. 2011. *Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades*. Organización Panamericana De La Salud. Segunda ed. Vol. 5. Washington.
- Ramon-Pardo, Pilar, Hatim Sati, y Marcelo Galas. 2018. “‘One health’ approach in the actions to address antimicrobial resistance from a Latin American standpoint”. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 35 (1): 103–9. <https://doi.org/10.17843/RPMESP.2018.351.3605>.
- Ramon Pardo, Pilar, Hatim Sati, y Marcelo Galas. 2018. “‘One health’ approach in the actions to address antimicrobial resistance from a latin american standpoint”. *Revista peruana de medicina experimental y salud publica* 35 (1): 103–9. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.351.3605>.
- Rocha, Claudio, Nathanael D. Reynolds, y Mark P. Simons. 2015. “Emerging antibiotic resistance: A global threat and critical healthcare problem”. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica* 32 (1): 139–45. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2015.321.1586>.
- Rodríguez-Rojas, L., J. J. Castellanos-Monedero, y J. Gálvez-González. 2012. “Staphylococcus epidermidis resistente a linezolid en pacienteportador de prótesis de rodilla”. *Revista Espanola de Cirugia Ortopedica y Traumatologia* 56 (1): 51–53. <https://doi.org/10.1016/j.recot.2011.08.004>.
- Saavedra, Sandra Yamile, Johan Fabian Bernal, Efrain Montilla-Escudero, German Torres, Mabel Karina Rodríguez, Andrea Melissa Hidalgo, María Victoria Ovalle, Sandra Rivera, Enrique Perez-Gutierrez, y Carolina Duarte. 2020. “Vigilancia nacional de aislamientos clínicos de Enterococcus faecalis resistentes al linezolid portadores del gen optrA en Colombia, 2014-2019”. *Revista Panamericana de Salud Pública* 44: 1. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2020.104>.
- Saldarriaga Quintero, Eliana, Lina Echeverri-Toro, y Sigifredo Ospina Ospina. 2015. “Factores clínicos asociados a multirresistencia bacteriana en un hospital de cuarto nivel”. *Infectio* 19 (4): 161–67. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.04.003>.
- Silva Jr., Jarbas Barbosa Da, Marcos Espinal, y Pilar Ramón-Pardo. 2020. “Resistencia a los antimicrobianos: tiempo para la acción”. *Paho* 44 (6): 1–2. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.122>.
- Sun, Kangde, Xu Chen, Chunsheng Li, Zhongmin Yu, Qi Zhou, y Yuzhong Yan. 2015. “Clonal dissemination of multilocus sequence type 11 Klebsiella pneumoniae carbapenemase - producing K. pneumoniae in a Chinese teaching hospital.”

- APMIS: acta pathologica, microbiologica, et immunologica Scandinavica* 123 (2): 123–27. <https://doi.org/10.1111/apm.12313>.
- Vaca Córdova, Stephany Denisse, Stephanie Marie Cruz Pierard, Samuel Olegario Iñiguez Jiménez, Stephany Denisse Vaca Córdova, Stephanie Marie Cruz Pierard, y Samuel Olegario Iñiguez Jiménez. 2021. “Prevalencia de Staphylococcus aureus meticilino resistente en el personal de salud de un Hospital de Especialidades en Quito-Ecuador.” *Revista San Gregorio* 1 (45): 86–98. <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i45.1515>.
- Valdés, Miguel Ángel Serra. 2017. “La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana”. *Revista Habanera de Ciencias Medicas* 16 (3): 402–19.
- Vanegas-Múnera, Johanna Marcela, Gustavo Roncancio-Villamil, y Judy Jiménez-Quiceno. 2014. “Acinetobacter baumannii: Clinical importance, resistance mechanisms and diagnosis”. *CES Medicina* 28 (2): 233–46. <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n2/v28n2a08.pdf>.
- Villalobos, Andrea Patricia, Liliana Isabel Barrero, Sandra Milena Rivera, María Victoria Ovalle, y Danik Valera. 2014. “Vigilancia de infecciones asociadas a la atención en salud, resistencia bacteriana y consumo de antibióticos en hospitales de alta complejidad, Colombia, 2011”. *Biomedica* 34: 67–80. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i0.1698>.
- Yu, Haiyang, Xu Han, y Dianelys Quiñones Pérez. 2021. “Humanity faces disaster: Antimicrobial resistance”. *Revista Habanera de Ciencias Medicas* 20 (3): 1–9.
- Zurita, Jeannete, Iliana Alcocer, David Ortega-Paredes, Pedro Barba, Fernanda Yauri, Diana Iñiguez, y Marcelo Mora. 2013. “Carbapenem-hydrolysing β -lactamase KPC-2 in Klebsiella pneumoniae isolated in Ecuadorian hospitals”. *Journal of Global Antimicrobial Resistance* 1 (4): 229–30. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2013.06.001>.

Fuentes normativas

- EC. 2008. Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008.
- . 2022. Ley Órgánica de Salud del Ecuador. Registro Oficial 53, 29 de abril de 2022.

Anexos

Anexo 1: Entrevista grupal: Identificación de procesos críticos en el manejo resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021

Entrevista

Fecha:

Lugar:

Hora de inicio:

Hora de culminación:

Nombre del entrevistador:

Estructura de entrevista

Grupo objetivo: Personal de hospital que se encarga de RAM

Tiempo estimado de duración: 45 minutos

Siglas

IAAS: Infecciones asociadas a la atención en salud

RAM: Resistencia antimicrobiana

Normativas nacionales

1. ¿Cuál es el acercamiento con las temáticas de IAAS y RAM por parte del personal de salud que labora en su hospital (médicos, enfermeras, laboratorio, afines)?
 - 1.1. ¿Con qué frecuencia se realizan socializaciones sobre los temas de IAAS y RAM?
 - 1.2. ¿Cómo está estructurado el grupo encargado de hacer la vigilancia de RAM?
 - 1.3. Se conoce ¿Cuál es la realidad sobre las IAAS y RAM en su hospital en áreas críticas como UCI?
 - 1.4. ¿Considera efectivas las estrategias de bioseguridad, específicamente de lavado de manos, reducen los niveles de diseminación de microorganismos multirresistentes en áreas hospitalarias críticas?
2. ¿Se conoce y se socializan documentos generados por entidades de control, haciendo referencia al Plan Nacional de manejo y control de resistencia a los antimicrobianos, manuales técnicos y boletines acerca de IAAS o RAM?
 - 2.1. ¿Qué piensa de estos documentos?
 - 2.2. Considera Ud. ¿Que son de fácil aplicación dentro de las instituciones y se ajustan a la realidad hospitalaria?
 - 2.3. ¿Son de uso diario dentro de su institución?
3. En caso de existir un apareamiento de IAAS,
 - 3.1. ¿Cuál es el proceso de notificación que se sigue dentro del hospital? ¿se considera el agente causal de la infección y la posible resistencia antimicrobiana asociada? (formularios)
 - 3.2. ¿Cómo se realiza la notificación de una IAAS a la autoridad de control (fuera del hospital)?
 - 3.3. ¿Se consideran los criterios diagnósticos, tanto clínicos como epidemiológicos?
 - 3.4. ¿Cómo es el sistema de vigilancia (software)?
 - 3.5. ¿Qué piensa que se hace con la información que se genera de cada notificación?
 - 3.6. ¿Considera útil el uso del Software Whonet®, el cual se usa para la gestión de información clínico- microbiológica de los aislamientos bacterianos?
4. Brote:
 - 4.1. ¿Conoce Ud. ¿Qué es un brote y definición emitida por la autoridad competente?
 - 4.2. En caso de presentar un posible brote, ¿qué procedimiento se aplica para su notificación?

- 4.3. ¿Existe dentro de su institución un protocolo técnico para el manejo y contención de un brote (componente microbiológico, epidemiológico y clínico)?
- 4.4. Considera Ud., ¿Que la autoridad aplica medidas de carácter punitivo en el caso de presentarse un brote dentro de la casa de salud, amenazando su permanencia en la institución?

Estructura hospitalaria

5. ¿En el hospital donde labora actualmente, existe un comité encargado del manejo de IAAS y RAM?
 - 5.1. ¿Si existe ¿desde cuándo?
 - 5.2. ¿Quién lo compone?
 - 5.3. ¿Cómo funciona?
 - 5.4. ¿Con que frecuencia se reúnen?
 - 5.5. ¿Se ha considerado implementar un Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA)?
6. Presupuesto,
 - 6.1. Conoce Ud. ¿si se han asignado presupuestos específicos para la vigilancia de RAM?
 - 6.2. ¿Dentro de cada área se cuentan con los insumos necesarios para el análisis de una posible IAAS asociada a RAM?
 - 6.3. En un posible desabastecimiento, ¿se cuenta con un plan de contingencia?
 - 6.4. Dentro de su institución, ¿se consideran presupuestos para contratos con empresas de limpieza y gestión de desechos?
7. En lo que respecta al Burnout,
 - 7.1. ¿Conoce lo que es el Burnout o estrés laboral y las implicaciones de este en el personal de salud?
 - 7.2. Teniendo como referencia los periodos pre pandemia, pandemia y post pandemia, como ha sentido la carga laboral, ¿siente que afecta su salud física y mental, además de sus actividades fuera del trabajo?
 - 7.3. ¿Considera que dentro de su establecimiento existe estabilidad laboral y como afecta esto en los procesos como el manejo de IAAS y RAM?
 - 7.4. ¿Dentro de su institución considera que existen oportunidades de crecimiento laboral y educación continua para mejorar su estatus académico?

Resistencia antibiótica

8. Microorganismo multirresistentes,
 - 8.1. Dentro de su hospital ¿cuáles son los patógenos multirresistentes más frecuentes en la UCI?
 - 8.2. ¿Se manejan cartillas de resistencia o se conocen los datos de resistencia de los antibióticos disponibles dentro de su hospital?
 - 8.3. ¿Conoce que mecanismos de resistencia circulan dentro de su hospital?
 - 8.4. En su experiencia, ¿Aún existen opciones terapéuticas para enfrentar a los patógenos circulantes dentro de su hospital? (Experiencia con antibióticos de última opción)
 - 8.5. ¿En su opinión se ha dado un aumento considerable de IAAS asociadas a microorganismos multirresistentes o la situación es constante, haciendo una comparación en los periodos 2019, 2020 y 2021?
 - 8.6. Si la resistencia a los antibióticos es una temática que se discutido a nivel mundial y su contención es parte de la agenda principal de los ministerios de salud, en su opinión ¿por qué no se ha dado una contención efectiva?

Anexo 2: Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Información

Este documento es entregado a usted con el propósito de explicarle en qué consiste esta investigación. Léalo detenidamente y pregunte todo lo que no entienda antes de firmar. Sus dudas van a ser aclaradas y para su seguridad recibirá una copia de este documento. Mi nombre es Carolina Satán Salazar, soy estudiante de la maestría de Epidemiología y Salud Colectiva de la Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador. Mediante esta investigación se pretende conocer los procesos críticos determinantes involucrados en el manejo resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021. Por lo antes mencionado es sumamente importante conocer desde otra perspectiva el devenir de esta problemática. Usted ha sido seleccionada(o) para ser participe de este grupo de personas, sin embargo, para contar con su colaboración es necesario que acepte formar parte de la investigación. Se le entregará una copia del presente documento para su respaldo.

Puede que en el desarrollo de la entrevista haya palabras que no entienda y necesite una explicación más amplia, para lo que me ponga a su disposición.

Los datos e informaciones que usted aporte son confidenciales y serán utilizados exclusivamente para los fines de la investigación. Cualquier cambio en el proceso de la investigación, que altere lo descrito en el presente documento, será comunicado a su persona de manera obligatoria. Le recuerdo que su participación es libre y voluntaria por lo que usted puede retirarse del estudio en cualquier momento sin ningún problema ni consecuencia.

Los registros de esta entrevista y su codificación se mantendrán confidenciales y no se divulgarán salvo decisión de usted o en caso de que se declare un delito durante la entrevista o hasta donde lo permitan las leyes y/o regulaciones aplicables.

Debo dar a conocer también que este estudio es parte de un proceso de formación académica lo que implica que no será publicado en ningún medio informativo, únicamente se presentará como un trabajo individual en clase de la maestría.

Participación Voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria, los datos sin consentimiento no podrán ser usados. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

Procedimientos y Protocolo

La presente investigación es de carácter descriptivo de corte transversal, debido a que se pretende identificar los procesos críticos determinantes en el manejo de la resistencia a los antibióticos, partiendo de los análisis de datos secundarios obtenidos sobre resistencia antibiótica y mecanismos asociados al apareamiento de la misma, en un periodo delimitado de 2019-2021, en tres momentos pre pandemia, pandemia y post pandemia; por lo cual no se realizarán ensayos clínicos o procedimientos experimentales. Los participantes que hayan aceptado de manera voluntaria ser parte de la investigación se les pedirá participar en las actividades propuestas para la recolección de datos; dentro de ellas se incluye una entrevista. La información emitida en las actividades no comprometerá los intereses de los participantes.

A. Procedimientos desconocidos

El presente estudio no es experimental, se basa en métodos y técnicas cualitativas para la recolección de datos.

B. Descripción del Proceso

- La recolección de datos se realizará mediante una entrevista dirigida al personal de salud maneja los temas de IAAS y RAM, conformados por personal de laboratorio de microbiología, infectología, epidemiología y farmacia.
- Tiempo aproximado de la entrevista: 40-45 minutos
- Recursos: Guía de entrevista, audio o video grabadora y/o cámara de fotos.

Duración: La investigación se desarrollará en 12 meses en total. No se afectarán sus funciones durante la jornada laboral.

Efectos Secundarios

El presente estudio no es experimental, por tanto, no se contemplan efectos secundarios para los participantes.

Riesgos

El presente estudio es observacional, descriptivo; no experimental; ya que se trabajará con bases de datos secundarias, no se toman muestras ni se interviene de ninguna forma.

Molestias

El presente estudio es observacional, descriptivo; no experimental; ya que se trabajará con bases de datos secundarias, no se toman muestras ni se interviene de ninguna forma. Se debe recordar que la entrevista puede darse por terminada en caso de que el participante lo decida.

Beneficios

Si usted participa en esta investigación, la unidad de salud y la percepción de los estudios sobre resistencia antibiótica tendrán una visión más amplia, que permita una contención adecuada, puesto que se identificarán los procesos críticos determinantes involucrados en el manejo resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021.

Incentivos

No existen incentivos en este proyecto de investigación

Confidencialidad

Durante el desarrollo de esta investigación no compartiremos la identidad de aquellas personas que laboran como personal de salud que participen en la entrevista. La información recogida en la entrevista se mantendrá de forma confidencial. La información acerca de usted que se recogerá será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla. A cada participante se le asignará un código con el fin de guardar completa confidencialidad. Se eliminarán nombres propios (personales e instituciones); los investigadores designarán códigos para el manejo y análisis de la información, la misma no será compartida ni entregada a terceros.

Resultados

Los hallazgos que encontremos por realizar esta investigación se compartirán con usted antes de que se haga disponible a las entidades de salud correspondientes, así como a la comunidad científica. No se compartirá información confidencial. Se publicarán los resultados para que otras personas interesadas de la unidad de salud tomar medidas adecuadas a partir de nuestra investigación.

Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene por qué participar en esta investigación si no desea hacerlo y el negarse a participar no le afectará bajo ningún concepto su relación laboral dentro de la unidad de salud. Puede finalizar en la entrevista en cualquier momento que quiera. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

A Quién Contactar

Si tiene cualquier pregunta puede realizarlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio, puede contactarse con:

Carolina Satán Salazar

Email: caro.cess.2810@gmail.com

Teléfono: 0984898314

Formulario de Consentimiento

He aceptado de manera voluntaria ser parte de la investigación que incluye una entrevista para identificar los procesos críticos determinantes involucrados en el manejo resistencia a los antibióticos y su evolución en las Unidades de Cuidados Intensivos de tres Hospitales de la Red Pública de Salud Integral de Salud de Ecuador en el periodo 2019- 2021. La información emitida en las actividades no comprometerá los intereses de los participantes.

He sido informado de que no existen riesgos y puede que únicamente experimente molestias sobre el incumplimiento de normas, protocolos y hábitos dentro de su jornada laboral en su unidad de salud. Sé que no hay beneficios para mi persona y que no se me recompensará de ninguna manera. Se me ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera mi cuidado médico.

Nombre del Participante:

Firma del Participante:

Fecha (Día/mes/año):

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado_____ (iniciales del investigador/asistente)