



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**ANÁLISIS DE LOS TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS  
ANTIBACTERIANOS EN FUNCIÓN DE LOS CULTIVOS Y  
ANTIBIOGRAMAS REALIZADOS A PACIENTES DE LA UNIDAD  
DE CUIDADOS INTENSIVOS Y HOSPITALIZACIÓN DEL  
HOSPITAL SAN JUAN RIOBAMBA**

**Trabajo de Integración Curricular**

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA**

**AUTORA: JESENIA LIZBETH GUARACA POMAGUALLI**

**DIRECTORA: BQF. VALERIA ISABEL RODRÍGUEZ VINUEZA, MSc.**

Riobamba – Ecuador

2024

**©2024, Jesenia Lizbeth Guaraca Pomagualli**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jesenia Lizbeth Guaraca Pomagualli declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular: El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 29 de mayo de 2024

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned above the printed name.

**Jesenia Lizbeth Guaraca Pomagualli**

**060471440-2**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**CARRERA BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto de Investigación, **ANÁLISIS DE LOS TRATAMIENTOS FARMACOLÓGICOS ANTIBACTERIANOS EN FUNCIÓN DE LOS CULTIVOS Y ANTIBIOGRAMAS REALIZADOS A PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS Y HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL SAN JUAN RIOBAMBA**, realizado por la señorita: **JESENIA LIZBETH GUARACA POMAGUALLI**, ha sido minuciosamente revisado por los miembros del tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
ING. Violeta Maricela Dalgo Flores. MSc. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2024-05-29
BQF. Valeria Isabel Rodríguez Vinueza. MSc. <b>DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2024-05-29
BQ. Cl. Mishell Carolina Moreno Samaniego. MSc. <b>ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>		2024-05-29

## **DEDICATORIA**

A Dios, por haberme llenado siempre de bendiciones, por ser mi protector y guía durante esta travesía y por permitirme seguir cumpliendo mis sueños y metas. A mis abuelitos Floriza y Gonzalo también a mis padres, Leonor y Mario por haberme dado su apoyo y amor incondicional, por convertirse en una de las razones más importantes de superación en mi vida cotidiana, por ser siempre la voz de motivación que me impulsó a cristalizar este objetivo y así cumplir una meta más en mi vida. A mi hermano Alexander mis tías por ser mi apoyo, por brindarme su cariño, por ser las personas que siempre estuvieron ahí y apoyaron con cada acto de bondad en los momentos más difíciles de mi vida, porque cada quien tiene metas y llegamos al final con nuestros esfuerzos. A todos mi amigos y amigas que fueron un papel fundamental en mi formación, por haberme hecho entender que la vida es corta y que debo aferrarme a mis sueños a mis metas y llegar al final de un objetivo más que fue ser una Bioquímica Farmacéutica

Jesenia

## AGRADECIMIENTO

Como todo trabajo que se valore, siempre tiene detrás, un equipo humano que lo hace posible. Por ello, antes de dar inicio a la lectura de estas páginas, sería justo hacer mención a las personas que, sin su ayuda, esfuerzo, esto hoy, no hubiera sido posible. En primer lugar, quiero agradecer a la persona que ha puesto su esfuerzo, paciencia, dedicación en el seguimiento y elaboración final de este proyecto. Por supuesto me refiero a mi tutora de tesis, la BQF Valeria Rodríguez y a mi asesora BQ CL. MISHHELL MORENO ellas les debo el gran apoyo, algo imprescindible para avanzar cada día, incluso cuando por momentos, parece que se agotan las fuerzas. Quiero agradecer a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias y a la Escuela de Bioquímica y Farmacia y a aquellos que de una u otra manera me han brindado la oportunidad de compartir e intercambiar experiencias y visiones del aprendizaje, por su apoyo en la culminación del proyecto, gracias; muy en especial a los maestros que impartieron sus sabios conocimientos y sembraron en mí la semilla del saber. A los directivos del Hospital San Juan, por permitirme realizar la investigación en esta prestigiosa casa de salud. A mis compañeros de clase por compartir sus enseñanzas, experiencias en su desempeño profesional y momentos de alegría por otra parte agradecida con novio Iván porque existieron momentos donde me rendía y él fue la persona encargada de motivarme para culminar con todas las cosas que me he propuesto. A toda una vez más..... Muchas Gracias

Jesenia

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

<b>1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Limitaciones y delimitaciones .....</b>	<b>4</b>
<i>1.2.1. Limitaciones.....</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2. Delimitaciones.....</i>	<i>4</i>
<b>1.3. Problema general de la investigación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Problemas específicos de la investigación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Justificación.....</b>	<b>5</b>
<i>1.5.1. Justificación teórica.....</i>	<i>5</i>
<i>1.5.2. Justificación metodológica.....</i>	<i>5</i>
<i>1.5.3. Justificación práctica.....</i>	<i>6</i>
<b>1.6. Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<i>1.6.1. Objetivo general.....</i>	<i>7</i>
<i>1.6.2. Objetivos específicos .....</i>	<i>7</i>

### CAPÍTULO II

<b>2. Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Antecedentes de investigación .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2. Referencias teóricas .....</b>	<b>9</b>
<i>2.2.1. Bacterias.....</i>	<i>9</i>
<i>2.2.2. Tipos de bacterias según su pared celular .....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.3. Tinción gram.....</i>	<i>16</i>
<i>2.2.4. Antibióticos .....</i>	<i>17</i>

2.2.5.	<i>Resistencia bacteriana</i> .....	19
2.2.6.	<i>Mecanismos de resistencia</i> .....	20
2.2.7.	<i>Uso racional de medicamentos</i> .....	20
2.2.8.	<i>Selección del antibiótico</i> .....	20
2.2.9.	<i>Antibiograma</i> .....	21
2.2.10.	<i>Hospital Básico San Juan</i> .....	21
2.2.11.	<i>Hospitalización</i> .....	23

### CAPÍTULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	26
3.1.	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	26
3.2.	<b>Nivel de investigación</b> .....	26
3.3.	<b>Diseño de investigación</b> .....	26
3.3.1.	<i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i> .....	26
3.3.2.	<i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i> .....	26
3.4.	<b>Tipo de estudio</b> .....	26
3.5.	<b>Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra</b> .....	27
3.5.1.	<i>Población y planificación</i> .....	27
3.5.2.	<i>Muestra</i> .....	27
3.6.	<b>Métodos, técnicas e instrumentos de investigación</b> .....	28
3.6.1.	<i>Fase I: recolección de la información e identificación de las enfermedades infecciosas en las historias clínicas</i> .....	28
3.6.2.	<i>Fase II: evaluación de monoterapia o terapia mixta en las historias clínicas</i> .....	28
3.6.3.	<i>Fase III: determinación de los antibióticos a los que fueron resistentes los microorganismos identificados</i> .....	29

### CAPÍTULO IV

4.	<b>RESULTADOS</b> .....	30
4.1.	<b>Determinación de la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización</b> .....	30
4.1.1.	<i>Caracterización de las historias clínicas de los pacientes que ingresan a hospitalización y UCI en el período octubre 2022-octubre 2023</i> .....	30
4.1.2.	<i>Evaluación de las enfermedades infecciosas</i> .....	31
4.2.	<b>Evaluación de la terapia antimicrobiana-monoterapia o terapia mixta</b> .....	34

<b>4.3.</b>	<b>Evaluación de resistencia bacteriana en el análisis del antibiograma .....</b>	<b>36</b>
-------------	---	-----------

## **CAPITULO V**

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>5.1.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>5.2.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>50</b>

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b>	Patologías más prevalentes en UCI.....	22
<b>Tabla 2-2:</b>	Patologías más prevalentes en hospitalización.....	24
<b>Tabla 4-1:</b>	Caracterización de las historias clínicas según la edad y el sexo .....	30
<b>Tabla 4-2:</b>	Diagnóstico realizado a los pacientes de UCI .....	31
<b>Tabla 4-3:</b>	Diagnóstico realizado a los pacientes de Hospitalización .....	32
<b>Tabla 4-4:</b>	Antibióticos prescritos durante el período de estudio.....	34
<b>Tabla 4-5:</b>	Bacterias identificadas en los cultivos bacterianos.....	36
<b>Tabla 4-6:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Escherichia coli</i> .....	38
<b>Tabla 4-7:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Streptococcus anginosus</i> .....	39
<b>Tabla 4-8:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Enterococcus faecalis</i> .....	40
<b>Tabla 4-9:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Moraxella catarrhalis</i> .....	40
<b>Tabla 4-10:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Staphylococcus aureus</i> .....	41
<b>Tabla 4-11:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Proteus vulgaris</i> .....	42
<b>Tabla 4-12:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Klebsiella agglomerans</i> .....	43
<b>Tabla 4-13:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Morganella morganni</i> .....	44
<b>Tabla 4-14:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Klebsiella oxytoca</i> .....	44
<b>Tabla 4-15:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	45
<b>Tabla 4-16:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Staphylococcus saprophyticus</i> .....	46
<b>Tabla 4-17:</b>	Resistencia bacteriana presentada por <i>Enterobacter cloacae</i> .....	47

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 2-1:</b> Estructura bacteriana.....	10
<b>Ilustración 2-2:</b> Estructura de bacterias gram positiva .....	11
<b>Ilustración 2-3:</b> Estructura de la pared celular de las bacterias gram negativas .....	13
<b>Ilustración 2-4:</b> Pasos para realizar tinción gram .....	16

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

**ANEXO B: ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD**

**ANEXO B: MATRIZ EXCEL RECOPIACIÓN DE DATOS.**

## RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación fue determinar la resistencia bacteriana en paciente de la Unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización del Hospital Básico San Juan, de la ciudad de Riobamba. Se realizó un estudio retrospectivo, analizando los resultados de cultivos microbiológicos y antibiogramas además las características del perfil de historias clínicas, se llevó a cabo un análisis descriptivo se determinó que la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos fue la neumonía bacteriana (36%) dentro del grupo de problemas respiratorios, mientras que en hospitalización destacaron los casos de infecciones urinarias (37,15%) dentro de la categoría de trastornos renales y del tracto urinario. La prescripción de los antibióticos de tratamientos fueron en monoterapia con un (34 %), mientras que (66%), fueron en terapia mixta, los medicamentos betalactámicos fueron los más prescritos, se evaluaron los antibiogramas de las áreas de la Unidad de Cuidados Intensivos y hospitalización, determinado que, *Escherichia coli* fue la bacteria más prevalente en los reportes de susceptibilidad (43%) se evidenció que, un gran número de bacterias fueron resistentes a diversos grupos de medicamentos, principalmente a betalactámicos como la ampicilina y ceftriaxona. Se concluye que los microorganismos presentan mayor resistencia a las antimicrobianos que son las causas de mortalidad. Se recomienda realizar un número mayor de estudios sobre este tema y ejecutar capacitaciones sobre el uso racional de medicamentos.

**Palabras clave:** <ANTIBIÓTICO>, <ANTIBIOGRAMA>, <BACTERIAS>, <BETALACTÁMICOS>, < CUIDADOS INTENSIVOS>.

0861-DBRA-UPT-2024



## ABSTRACT

The main objective of this research was to determine bacterial resistance in patients from the Intensive Care Unit and Hospitalization at San Juan Basic Hospital in Riobamba city. A retrospective study was conducted, analyzing the results of microbiological cultures and antibiograms, as well as the characteristics of clinical history profiles. A descriptive analysis was carried out, which determined that the most prevalent infectious disease among patients in the Intensive Care Unit was bacterial pneumonia (36%) within the group of respiratory problems, while in the hospitalization ward, cases of urinary tract infections (37.15%) within the category of renal and urinary tract disorders were prominent. Antibiotic treatments were prescribed as monotherapy in 34% of cases, while 66% were in mixed therapy, with beta-lactam antibiotics being the most commonly prescribed. Antibiograms from the Intensive Care Unit and hospitalization areas were evaluated, determining that *Escherichia coli* was the most prevalent bacteria in susceptibility reports (43%). It was evidenced that a significant number of bacteria were resistant to various groups of medications, primarily beta-lactams such as ampicillin and ceftriaxone. It is concluded that microorganisms exhibit higher resistance to antimicrobials, which are the causes of mortality. It is recommended to conduct more studies on this topic and to implement training on the rational use of medications.

**Keywords:** <ANTIBIOTIC>, <ANTIBIOGRAM>, <BACTERIA>, <BETA-LACTAMS>, <INTENSIVE CARE>



Ing. Romel Francisco Calles Jiménez

C.I 0603877713

## INTRODUCCIÓN

Los antibióticos son sustancias farmacológicas naturales o sintéticas que han sido utilizados para el tratamiento de una amplia gama de enfermedades, sin embargo, su uso indiscriminado ha provocado que las bacterias desarrollen diferentes modos de supervivencia conocidos como resistencia a los antimicrobianos. Este problema ha reflejado la necesidad de formular nuevos antibióticos o usar los ya existentes mediante otras vías de administración, con el fin de buscar alternativas terapéuticas para tratar las infecciones bacterianas que afectan a gran parte de la población (Torres y Flores 2022, p. 2).

De acuerdo a investigaciones sobre resistencia bacteriana, estos microorganismos son una amenaza en el ámbito hospitalario debido al rápido riesgo de diseminación. Las bacterias más prevalentes a nivel sanitario son *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli* (productora de enzimas betalactamasas de espectro extendido) y *Staphylococcus aureus* ya que son responsables de infecciones respiratorias, urinarias, dérmicas y en tejidos blandos (Arbilla y Santos 2020, p. 6).

A nivel de Latinoamérica, se reporta un alto consumo de antibióticos, por lo que más del 40% de las reacciones adversas a medicamentos (RAM) en este grupo poblacional, se debe al uso de estos medicamentos, provocando una reducción de la efectividad terapéutica, el aumento de los costos de los tratamientos, así como la tasa de la morbi-mortalidad. En los servicios asistenciales, del total de antimicrobianos prescritos, el 20-50 % son inapropiados para el cuadro clínico de los pacientes (Pérez y Sierra 2020, p. 475).

Por esto, resulta esencial que previo a la prescripción de un antibiótico se solicite un cultivo de la muestra, para tener una base más sólida que avale el tratamiento, debido a que el antibiograma se basa en la respuesta de una bacteria ante uno o más antibióticos, siendo una herramienta imprescindible para el control de infecciones causadas por bacterias resistentes. También es importante realizar una lectura interpretada del antibiograma, es decir, incorporar conocimientos farmacológicos para maximizar el valor clínico que tienen estas pruebas de sensibilidad bacteriana (Martínez y Porras 2022, p. 1).

En este sentido, es necesario que el farmacéutico diseñe acciones o estrategias que permitan reducir la resistencia bacteriana y promover el uso racional de los medicamentos, ya que es el profesional sanitario que tiene un contacto directo con los pacientes y tiene a su cargo actividades asistenciales como dispensación activa, atención farmacéutica, seguimiento farmacoterapéutico, indicación farmacéutica y educación sanitaria, por lo que al partir de una dispensación informada

a los pacientes, contribuye a promover una mayor adherencia terapéutica y reducir los efectos del uso irracional de los antibióticos (Jacho 2019, p. 10).

# CAPÍTULO I

## 1. DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

Los antibióticos son uno de los grupos de medicamentos más prescritos en el ámbito sanitario, por lo que se ha evidenciado un uso inadecuado e irracional de los mismos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la administración errónea de antibióticos para tratar cuadros febriles, síntomas de la gripe, síndromes diarreicos u otras enfermedades infecciosas, ha favorecido el desarrollo de bacterias farmacorresistentes, mayor duración de la enfermedad y el incremento del costo de la atención hospitalaria (OPS 2020, p.1).

La resistencia bacteriana aumenta cada día, por lo que se ha convertido en un grave problema de salud pública a nivel mundial, debido a que incrementa la tasa de morbilidad y mortalidad de las enfermedades infecciosas por la inefectividad terapéutica sobre estos microorganismos, siendo fundamental que se establezcan normas más rigurosas que regulen su uso (Cushquicullma, 2021, pp. 5-6).

Se estima que, más de 700.000 personas mueren anualmente a causa de la resistencia a los antibióticos, por un inadecuado uso o prescripción de este grupo de medicamentos, lo que ocasiona que las bacterias se resistan a lo largo del tratamiento farmacológico. Según predicciones del personal sanitario, para el año 2050 pueden llegar a morir cerca de 10 millones de personas al año (Jiménez et al. 2023, p. 548).

A nivel hospitalario, las tasas de resistencia bacteriana son muy elevadas porque más del 60% de los antibióticos prescritos son inapropiados o innecesarios, considerando que, el 7,9% se usa como profilaxis quirúrgica y el 4,2% por motivos desconocidos, además, de acuerdo al número de antibióticos, el 49% se prescriben en monoterapia. En los últimos años se ha limitado el desarrollo de nuevos antibióticos por lo que se reducen las opciones terapéuticas para el tratamiento de procesos infecciosos, por esto se ha hecho énfasis en la implementación de “programas de optimización de antimicrobianos”, sin embargo, en los países en vías de desarrollo, esto resulta complejo por la falta de políticas sólidas sobre el control de los antibióticos (Delgado 2021, p. 174).

En el caso de Ecuador, alrededor del 50% de las prescripciones médicas de antibióticos son incorrectas ya que se basan en tratamientos empíricos porque toman en consideración los primeros síntomas de la infección y la experiencia laboral del médico tratante, por lo tanto, el uso indebido

de antibióticos va relacionado con el diagnóstico erróneo de la enfermedad, ya que no cumple con las necesidades farmacológicas de los pacientes (Jiménez et al. 2023, p. 548).

## **1.2. Limitaciones y delimitaciones**

### **1.2.1. Limitaciones**

- Acceso directo al área de la Unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización
- Acceso limitado a la información de las historias clínicas
- Falta de información en las historias clínicas sobre los resultados de los cultivos y antibiogramas
- No existe una comunicación directa con el paciente

### **1.2.2. Delimitaciones**

La presente investigación se llevó a cabo en los servicios de la Unidad de Cuidados Intensivos y hospitalización del Hospital San Juan de la ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo, con el fin de evaluar los tratamientos farmacológicos antibacterianos en función de los cultivos y antibiogramas, mediante un estudio no experimental, descriptivo y retrospectivo observacional puesto que se basó en la revisión de historias clínicas del periodo octubre 2022- octubre 2023.

## **1.3. Problema general de la investigación**

¿Por qué se realizó un análisis de los tratamientos farmacológicos antibacterianos en función de los cultivos y antibiogramas realizados en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización del Hospital San Juan Riobamba, para fomentar el uso racional de este grupo de medicamentos?

## **1.4. Problemas específicos de la investigación**

- ¿Cómo se determinó la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización del periodo octubre 2022- octubre 2023?
- ¿Por qué fue importante evaluar si los antibióticos prescritos fueron en monoterapia o terapia mixta en historias clínicas en estudio?
- ¿Para qué se determinó los antibióticos a los que fueron resistentes los microorganismos identificados mediante el análisis del antibiograma?

## **1.5. Justificación**

### ***1.5.1. Justificación teórica***

En la actualidad es común que los prescriptores opten por tratamientos empíricos, los cuales, en la práctica clínica deberían justificarse únicamente en caso de urgencias, por lo que previo a iniciar el tratamiento, es indispensable realizar un examen microbiológico que permita identificar el agente etiológico y mediante un antibiograma se puede determinar la sensibilidad de las bacterias a los diferentes antibióticos. Por otra parte, se debe tener en cuenta que no todas las infecciones justifican el uso de los antibióticos, como la bacteriuria asintomática, abscesos superficiales, entre otros y de igual forma existen situaciones clínicas que pueden cursar con fiebre como tromboembolia pulmonar, flebitis química, enfermedades inmunitarias, donde no se requiere tratamiento con antibióticos, etc., (OPS 2020, p. 5).

A nivel del Ecuador, se ha evidenciado que dentro de las instituciones de salud existen barreras que dificultan el uso adecuado de los antibióticos, como, por ejemplo: el procesamiento rápido de las muestras biológicas y no solicitar antibiogramas, causando una selección inadecuada de los antibióticos (Aguirre, 2021, pp. 63).

Además, el uso incorrecto de los antibióticos se deriva principalmente de errores de prescripción médica, destacando la dosificación incorrecta, pautas de administración y vías de administración erróneas, causando de este modo un mal manejo de enfermedades infecciosas en los pacientes, lo que provoca que se alargue el tiempo de estancia hospitalaria y el costo sanitario (Aguirre, 2021, pp. 70).

### ***1.5.2. Justificación metodológica***

Para el desarrollo del estudio se aplicó un diseño no experimental, de tipo descriptivo y retrospectivo debido a que se analizaron las historias clínicas y los cultivos de los pacientes de las áreas de UCI y hospitalización del Hospital San Juan Riobamba del periodo octubre 2022- octubre 2023, procediendo en tres fases: inicialmente se determinó la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización, luego se evaluó si los antibióticos prescritos fueron en terapia mixta o monoterapia en los pacientes en estudio y finalmente se determinó los antibióticos a los que fueron resistentes los microorganismos identificados mediante el análisis del antibiograma.

### ***1.5.3. Justificación práctica***

El uso de antibióticos para tratar enfermedades infecciosas es un acontecimiento sin precedentes, es decir, estos medicamentos modificaron favorablemente el panorama del tratamiento de diversas afecciones que eran causas de morbilidad y mortalidad en los pacientes hospitalizados. Por esto, es necesario que a nivel sanitario, se controle su uso adecuado, partiendo de una correcta prescripción, dispensación y administración, para evitar el incremento de la resistencia bacteriana por el uso irracional de los mismos (Hernández et al. 2021, p. 430).

También es importante considerar que, en el caso de los pacientes críticos que se encuentran en las salas de cuidados intensivos, se debe tener un mayor control y vigilancia sobre los tratamientos farmacológicos, por lo que en varios países existen incluso políticas en el manejo de antibióticos en áreas de alto riesgo como UCI, debido a que este grupo de medicamentos sólo deben prescribirse cuando existe sospecha clínica y microbiológica de una infección, aunque en ocasiones resulta complejo diferenciar entre una sepsis y el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica de tipo no infeccioso, por lo que es necesario que todo el personal de salud contribuya a realizar un uso adecuado de la medicación según las necesidades clínicas de cada paciente (Viloria y Mesa 2022, p. 30-31).

Las consecuencias del uso irracional de antibióticos van en aumento, por lo que existe un alto índice de resistencia bacteriana a nivel mundial. La OMS ha propuesto a los organismos de salud que se tomen medidas para mitigar el uso inadecuado de este grupo de medicamentos y dentro del plan de acción para el sistema sanitario se incluye: generar información epidemiológica, aplicar medidas de control de las infecciones, optimizar el uso de los diferentes antibióticos, restringir la adquisición de estos medicamentos en farmacias privadas y promover investigaciones en este campo (OPS 2021, p.1).

Por todo lo expuesto anteriormente, se ha visto la necesidad de realizar un análisis de los tratamientos farmacológicos antibacterianos en pacientes de las áreas de UCI y hospitalización del Hospital San Juan Riobamba, en función de los cultivos y antibiogramas, con el fin de evaluar si se realiza una adecuada prescripción médica de este grupo de medicamentos, identificar las principales bacterias patógenas causantes de las infecciones y determinar los factores que potencian el incremento de la resistencia a los antimicrobianos.

## **1.6. Objetivos**

### ***1.6.1. Objetivo general***

Realizar un análisis de los tratamientos farmacológicos antibacterianos en función de los cultivos y antibiogramas realizados en pacientes de UCI y hospitalización del Hospital San Juan Riobamba, para fomentar el uso racional de este grupo de medicamentos.

### ***1.6.2. Objetivos específicos***

- Determinar la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización del periodo octubre 2022- octubre 2023.
- Evaluar si los antibióticos prescritos fueron en monoterapia o terapia mixta en las historias clínicas en estudio.
- Determinar los antibióticos a los que fueron resistentes los microorganismos identificados mediante el análisis del antibiograma.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigación

La resistencia a los antibióticos es un proceso que ocurre de manera natural y surge por la capacidad de un microorganismo para neutralizar el efecto del antimicrobiano como mecanismo de defensa hacia el mismo (MSP 2020 p. 1). La Asamblea Nacional de Medicamentos (AMS) ha establecido que la problemática de la resistencia bacteriana no se puede resolver sin antes frenar el uso irracional de antibióticos a nivel hospitalario y ambulatorio, debido a que más del 50% de este grupo de medicamentos se prescriben, dispensan o administran inadecuadamente (Beradinelli., 2020, p. 422).

En España 2023, un estudio sobre “Programas de optimización de antibióticos en la unidad de cuidados intensivos en caso de infecciones por bacilos gram negativos multiresistentes”, al evaluar a 7118 pacientes que tenían sepsis o shock séptico, determinó que, al adicionar un día de tratamiento con antimicrobianos contra *Pseudomona spp.*, hay un 4% más de riesgo de desarrollar resistencia bacteriana. Por esto, en pacientes críticos se ha propuesto el desarrollo de programas de optimización del uso de antibióticos para frenar la resistencias a fármacos de amplio espectro (aminoglucósidos, carbapenémicos, colistina, ceftazidima/avibactam y ceftolozano/tazobactam) (Ruiz y Ramírez 2023, p. 101).

En España 2022, se realizó un análisis sobre “Programas de optimización del uso de antibióticos (PROA): evaluación de la calidad de uso de antimicrobianos e impacto de la auditoria en dos pasos desde la farmacia hospitalaria”, donde se evaluó a 1600 pacientes, determinando que, más del 76.9% recibieron terapia con antimicrobianos siendo los medicamentos más prescritos en monoterapia fueron amoxicilina + ácido clavulánico (21,84%), mientras que, en terapia combinada los antibióticos más prevalentes fueron amikacina con el 6.3% y la ceftriaxona en un 5.2% (Núñez 2022, p. 54).

En España 2023, una investigación sobre “Programa de optimización del uso de antimicrobianos en un Servicio de Medicina Intensiva”, determinó que, el uso de estos medicamentos en UCI es una herramienta esencial para tratar infecciones graves, sin embargo, el uso inadecuado de antibióticos en pacientes críticos es un grave problema, ya que en los últimos años se ha evidenciado el aumento de la mortalidad por sepsis en un 78%. Por esto, es recomendable realizar

estrategias de rotación de antimicrobianos, racionalizar la duración del tratamientos y en casos de profilaxis, para reducir el impacto negativo del uso irracional y empírico de los mismos (Pérez et al. 2023, p. 478).

En Perú 2021, un estudio sobre “Uso de antibióticos en pacientes internados en un hospital nacional”, determinó que la frecuencia del uso de antibióticos fue del 51,7%, de los cuales, el 66% presentaron infecciones adquiridas en la comunidad. Dentro de los antimicrobianos más prescritos se encontraron la ceftriaxona (22,3%), meropenem (12,9%), clindamicina (10,8%), vancomicina (8%), ceftazidima (6,6%) y el ciprofloxacino (6,1%). Además, el 8% de prescripción de antibióticos fue en caso de profilaxis, principalmente en dosis múltiples y con una duración mayor a 24 horas (Moreno 2020, p. 222).

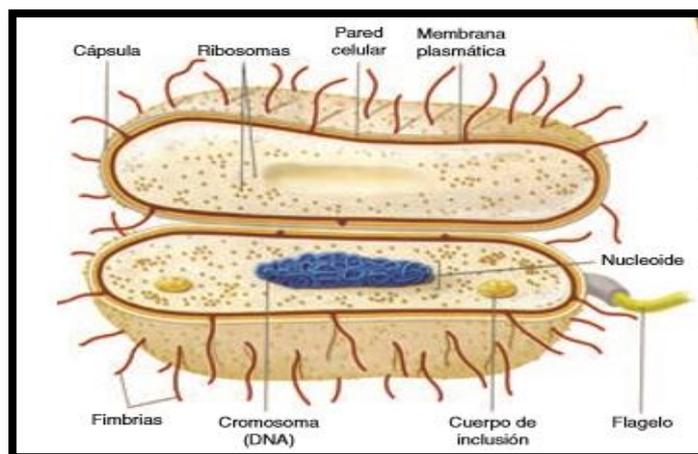
En Ecuador 2022, se realizó una investigación sobre “Proyecto de intervención al uso de antibióticos en pacientes adultos del servicio de hospitalización del Hospital Básico el Puyo”, evaluando a pacientes con edad comprendida entre 20 a 40 años, donde se evidenció que, *Staphylococcus spp* presentó resistencia a la oxacilina (76,2%), el 100% de bacterias gram negativos fueron resistentes a la ampicilina, 88,8% a la ampicilina más sulbactam, el 77,8% a cefalotina y el 61,1% a sulfametoxazol + trimetoprim. Al analizar los factores predisponentes del uso inadecuado de antibióticos, se encontró el tratamiento empírico, escasa participación del farmacéutico y uso irracional de la medicación (Défaz 2022, p. 153).

## **2.2. Referencias teóricas**

### **2.2.1. Bacterias**

Las bacterias son microorganismos procariotas unicelulares con un tamaño que oscila entre 0.1 a 10  $\mu\text{m}$ , no poseen núcleo, algunas tienen cápsula y pueden tener cilios o flagelos. De acuerdo a su respuesta al oxígeno, la mayor parte de bacterias pueden clasificarse como anaerobia, aerobias y facultativa, mientras que, según la forma pueden ser cocos, bacilos, espiroquetas, vibrones y espirilos (Jiménez. 2021, p. 429).

Dentro de las características de las bacterias se encuentra la división por fisión binaria, en cuanto a su estructura y organización carece de esteroides en la membrana plasmática, tienen una estructura de peptidoglicano en la pared celular y generalmente realizan reacciones anabólicas para generar energía (Jiménez. 2021, p. 431).



**Ilustración 2-1:** Estructura bacteriana

Fuente. (Jiménez. 2021, p. 431)

La bacteria tiene una cápsula que es una estructura externa rígida que no se encuentra en todas las bacterias y su función es brindar protección contra la fagocitosis, facilita los procesos respiratorios, nutricionales y energéticos, gracias a la estructura de peptidoglicano que es un polímero de naturaleza única. El citoplasma de la bacteria se caracteriza por tener ribosomas responsables de la síntesis proteica y un cromosoma de ADN de doble hebra (Jiménez. 2021, p. 433).

### 2.2.2. Tipos de bacterias según su pared celular

#### 2.2.2.1. Bacterias grampositivas

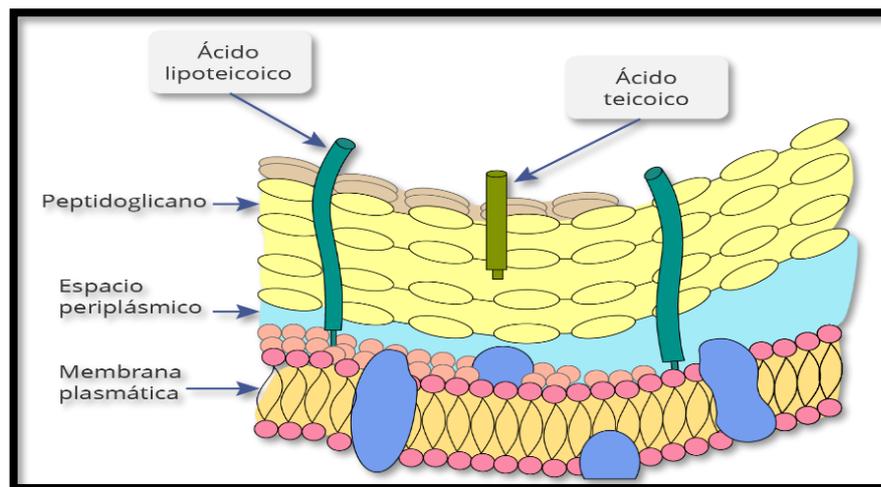
Las bacterias grampositivas son microorganismos que retienen el colorante cristal violeta, por lo tanto se la observa de color violeta oscuro, debido a que en su pared celular contienen una capa gruesa de péptidoglicano y el colorante queda atrapado en esta capa, respecto a su morfología, algunas especies tienen forma de bacilos (*Bacillus*, *Lactobacillus*, *Corynebacterium*, *Listeria*) o cocos (*Staphylococcus*, *Streptococcus*) (Leardini 2020, p. 1).

##### 2.2.2.1.1 Morfología e identificación

**Estafilococo:** se caracterizan por ser células esféricas grampositivas, que se desarrollan rápidamente en diferentes medios y tienen la capacidad de fermentar carbohidratos. Algunas bacterias son parte de la microbiota del ser humano y otros son patógenos. Los estafilococos tienen alrededor de 45 especies que desarrollan resistencia bacteriana frecuentemente,

representando un problema para el tratamiento farmacológico a nivel hospitalario (Leardini 2020, p. 2).

**Estreptococo:** es un grupo heterogéneo formado por bacterias redondeadas y grampositivas que tienden a agruparse en parejas o cadenas. Algunas especies son comensales (parte de la microbiota del ser humano) y otras son importantes patógenos a nivel sanitario. Además, se caracterizan por ser anaerobias facultativas, catalasa negativa y fermentadores de glucosa al producir ácido láctico (Leardini 2020, p. 2).



**Ilustración 2-2:** Estructura de bacterias gram positiva  
Fuente. (Leardini 2020, p. 3).

Las bacterias gram-positivas tienen dos componentes principales como se indica a continuación:

**Ácidos teicoicos:** polímeros entrelazados en la capa de peptidoglicano, los cuales, se extienden formando cilios y son considerados como importantes antígenos de superficie (Leardini 2020, p. 3).

**Capa peptidoglicano o capa de mureína:** es responsable de mantener la forma de la bacteria (Leardini 2020, p. 3).

#### 2.2.2.1.2 Bacterias gram positivas identificadas a nivel hospitalario

##### *Streptococcus anginosus*

Bacteria anaerobia facultativa, con forma de coco se caracteriza por ser patógena agresiva causante de abscesos en varios sitios del cuerpo, tienen coagulasa y catalasa negativa (Leardini 2020, p. 3).

**Identificación:** en el medio de cultivo de crecimiento se pueden observar colonias pequeñas de tonalidad caramelo, en cuanto a las pruebas bioquímicas se analiza la producción de acetoina, imposibilidad de fermentar sorbitol e hidrólisis de arginina (Leardini 2020, p. 4).

*Staphylococcus aureus*

Este género está formado por cocos gram positivos, cuyo diámetro oscila entre 0.5-1.5  $\mu\text{m}$ , que se encuentran como células únicas, son causantes de infecciones graves a nivel de la piel como forúnculos se trata de una acumulación de pus, aparecen, con mayor frecuencia, debajo de los brazos o alrededor de la ingle o de los glúteos (Leardini 2020, p. 4).

**Identificación:** las bacterias crecen en los medios de cultivo tras incubarse por 18-24 horas, formando colonias de un diámetro de 0.5-1.5 mm. *S. aureus* presenta colonias elevadas, lisas, cremosas, brillantes y con bordes enteros, su tonalidad va de amarillo a dorado porque producen carotenoides (Leardini 2020, p. 4).

*Enterococcus faecalis*

Los enterococos son bacterias en forma de cocos gram positivos, que se hallan aislados o formando cadenas cortas, causan diversas infecciones, entre ellas endocarditis, infecciones urinarias, prostatitis, celulitis e infecciones de las heridas se caracterizan por ser anaerobios (Leardini 2020, p. 4).

**Identificación:** las bacterias se deben reactivar en agar BHI y luego se cultivan en agar medio diferencial CLED, al paso de 24 horas de incubación se pueden observar colonias pequeñas amarillas con forma convexa y bordes definidos. En las pruebas bioquímicas se obtiene sal, bilis y sorbitol positivo (Caycedo, et al. 2020, p. 50).

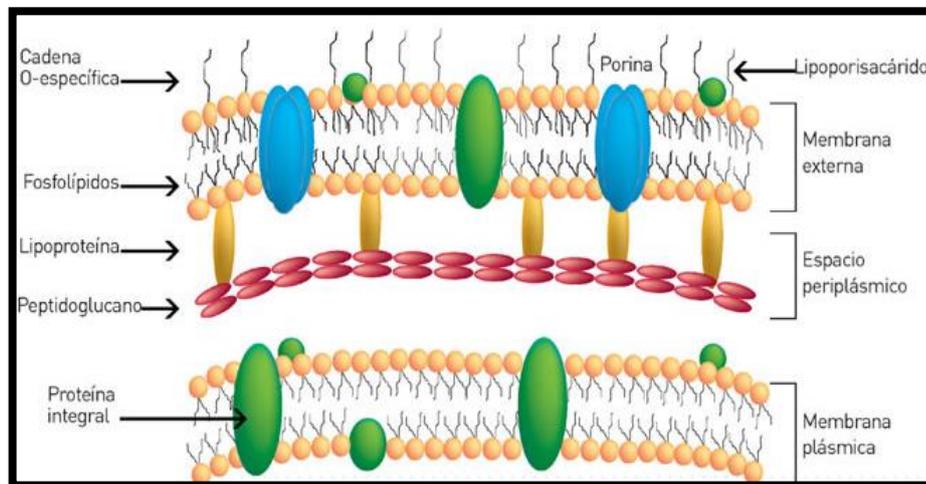
*Staphylococcus saprophyticus*

Forma de coco son inmóviles, es coagulasa negativa, es decir, no produce la enzima coagulasa agente causal de infecciones agudas del tracto urinario en mujeres ambulatorias en edad sexual activa y está considerado como el segundo agente más frecuente de cistitis después de *Escherichia coli* (Caycedo, et al. 2020, p. 50).

**Identificación:** son manitol positivo, no producen beta-hemolisis en agar sangre, pruebas bioquímicas para su identificación en agar sales y manitol negativo, prueba de coagulasa negativo, DNAasa negativo (Caycedo, et al. 2020, p. 50).

#### 2.2.2.2. Bacterias gram negativas

Las bacterias gramnegativas son microorganismos cuya pared celular es más delgada que de las grampositivas y que además de la capa de peptidoglicano, tiene una capa externa de alto contenido lipídico; por tanto, este microorganismo pierden el color violeta de la coloración de Gram, al ser tratado con alcohol cetona y toman el color rojo del colorante de contraste (Caycedo, et al. 2020, p. 50).



**Ilustración 2-3:** Estructura de la pared celular de las bacterias gram negativas  
Fuente: (Caycedo, et al. 2020, p. 51).

**Membrana externa:** es la barrera de permeabilidad de la célula, de modo que ayuda a retener proteínas

**Porinas:** son canales con agua en la membrana externa, ayudando al transporte de nutrientes y sustancias con bajo peso molecular

**Lipopolisacáridos:** se hallan en la superficie celular, siendo el principal componente de las endotoxinas, además, contribuye a la capacidad de la bacteria para causar patologías.

**Lipoproteínas:** se encargan de adherir la membrana externa de la bacteria a la capa de mureína.

**La capa de péptidoglicano:** es un polímero formado por N-acetil glucosamina entrelazados y ácido N-acetil murámico

**Espacio periplásmico:** se ubica entre la membrana externa y la membrana citoplasmática.

**Proteínas periplásmicas:** incluyen enzimas hidrolíticas, proteínas de enlace y enzimas detoxificantes (Caycedo, et al. 2020, p. 51).

### 2.2.2.3. Bacterias gram negativas identificas a nivel hospitalario

#### *Escherichia coli*

Es un bacilo gram negativo, que se caracteriza por ser anaerobio facultativo, causan infecciones urinarias, enfermedades respiratorias en cuanto a las pruebas bioquímicas: produce indol, no usa citrato como fuente de carbono y fermenta lactosa y glucosa con producción de gas (Chinen 2021, p. 2).

**Identificación:** es importante sembrar la muestra en un medio selectivo como EMB, MacConkey y CLED, se incuba a 37°C por un tiempo de 24 horas. Para las pruebas bioquímicas se realiza: ácido sulfhídrico negativo, indol positivo, citrato negativo y descarboxilación de lisina positiva (Chinen 2021, p. 2).

#### *Moraxella catarrhalis*

Esta bacteria es un diplococo gram-negativo, oxidasa positiva y aerobio causantes de otitis media aguda, uretritis aguda, enfermedad broncopulmonar particularmente en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Esparcia y Magraner 2020, p. 1).

**Identificación:** se realiza la tinción gram de un esputo significativo. Esta bacteria crece en medios comunes en un tiempo de 24-48 h, formando colonias opacas, redondas, convexas y de tonalidad gris. (Esparcia y Magraner 2020, p. 1).

#### *Proteus vulgaris*

Es un tipo de bacterias anaerobia facultativa, con forma de bastones, además, a nivel sanitario causa distintos procesos infecciosos, neumonías, bacteriemias, infecciones del oído y septicemias (Esparcia y Magraner 2020, p. 1).

**Identificación:** las bacterias se incuban a por 7 días a 35-37 °C, luego se evalúa la descarboxilación de la ornitina y la fermentación de hidratos de carbono. Las reacciones en agar LIA, TSI, y fenilalanina se leen a las 24 horas, mientras que, en el agar SIM y gelatina la lectura se da a las 48 horas (Esparcia y Magraner 2020, p. 1).

### *Klebsiella oxytoca*

Especie Gram-negativa de bacteria, redondeadas provocan infecciones de las vías urinarias o el aparato respiratorio en pacientes que se encuentran en hospitales o en centros sanitarios de larga estancia (Díaz 2021, p. 621).

**Identificación:** Tinción gram bacilo gram negativo, prueba de la oxidasa negativa; siembras en kligler, ornitina descarboxilasa, urea, citrato de Simmons, LIA, FEA, SIM, rojo de metilo, vogues proskauer y malonato. Incubar a 37°C durante 24h (Díaz 2021, p. 621).

### *Enterobacter agglomerans*

Esta bacteria es un bacilo gram negativo que se caracteriza por tener movilidad por la presencia de flagelos y da negativo a urea, son causantes de meningitis y artritis séptica (Díaz 2021, p. 621).

**Identificación:** se realiza el cultivo en medio agar sangre a 37 °C por un tiempo de 48 horas y en el estudio bioquímico se debe evaluar resultados positivos para catalasa, indol, glucosa y gas (Grey (Díaz 2021, p. 621).

### *Enterobacter aerogenes*

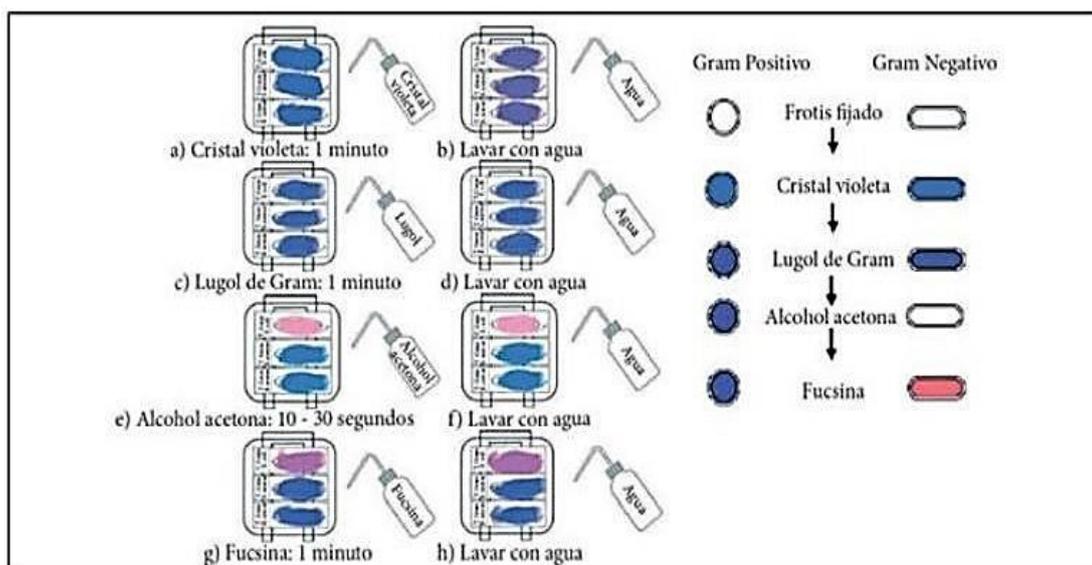
Es una bacteria en forma de bacilo gram negativo, anaerobio facultativo ya que tiene la capacidad de crecer en ambientes con escasez de oxígeno producen infecciones del tracto urinario, gastrointestinales, del tracto respiratorio y la piel (Díaz 2021, p. 621).

**Identificación:** se realiza la caracterización macroscópica observando bacilos gram negativos, cuyo tamaño es de 1-2  $\mu\text{m}$  de longitud y un ancho de 0.25-0.5  $\mu\text{m}$ . En cuanto a las pruebas bioquímicas se evalúa: oxidasa negativa, catalasa positiva (Díaz 2021, p. 621).

### 2.2.3. Tinción gram

La tinción Gram es una técnica diferencial que permite analizar la reacción de pared celular a los diferentes colorantes usados, de modo que, se clasifican en gram positivas (color violeta) y gram negativas (color rosa), además, se evidencia la morfología como: bacilos, cocos y espirilos (Fernández, 2020, p.1).

Su fundamento se basa en la diferencia a nivel estructural que tiene la pared celular de estos dos tipos de bacterias, ya que las gram positivas tienen una capa gruesa de peptidoglucanos, mientras que, la capa de las gram negativas es más delgada. En la técnica de tinción, el cristal violeta penetra en la célula, el lugol actúa como fijador del cristal violeta, la mezcla de alcohol cetona ayuda a decolorar, de modo que, las bacterias gram positivas al tener una pared gruesa pueden retener el colorante tiñéndose de violeta, mientras que, las gram negativas al tener una membrana rica en lípidos la vuelve soluble en solventes orgánicos y la pared es incapaz de retener el cristal violeta, por lo que se añade safranina y como resultado, adquiere un color rosa. Una vez realizada la tinción, se examina al microscopio para analizar las bacterias (Fernández, 2020, p.1).



**Ilustración 2-4:** Pasos para realizar tinción gram

**Fuente:** (Fernández, 2020, p.2).

#### 2.2.4. Antibióticos

Los antibióticos son sustancias químicas que tienen la capacidad de inhibir el crecimiento de las bacterias mediante su acción bacteriostática o bactericida, ayudando a prevenir, tratar o curar determinadas patologías infecciosas (Lopardo, 2020, pp. 16).

##### 2.2.4.1. Clasificación de los antibióticos

Los antibióticos se clasifican de acuerdo a tres criterios (Lopardo, 2020, pp. 17):

- Por su origen
- Por el espectro de acción
- Por su mecanismo

##### Según su origen

**Origen natural:** son antibióticos sintetizados a partir de fuentes microbiológicas (ejemplo la penicilina obtenida de *Penicillium chrysogenum*) (Lopardo, 2020, p. 18).

El grupo de las penicilinas se caracteriza por ser bactericidas ya que inhiben la síntesis de la pared celular y puede producen enzimas que causan la destrucción de esta estructura. Son uno de los grupos de antibióticos más usados para tratar diversas infecciones, sin embargo, son también se asocian a reacciones alérgicas pudiendo llegar a comprometer la salud de los pacientes (Lopardo, 2020, p. 18).

**Origen semisintético:** son antibióticos obtenidos por microorganismos y luego se modifican en un laboratorio, como, por ejemplo: ampicilina que se sintetiza por la modificación de la penicilina (Lopardo, 2020, p. 19).

**Origen sintético:** son antibióticos sintetizados por completo en el laboratorio como por ejemplo: quinolonas (Lopardo, 2020, p. 19).

##### Según su efecto de acción

**Bacteriostáticos:** son antibióticos que tienen la capacidad de inhiben el crecimiento de los microorganismos y cuando se suspende su administración, la bacteria puede nuevamente volver

a multiplicarse. En esta categoría se encuentran: tetraciclinas, lincosaminas, sulfamicinas, cloranfenicol, etc., (Lopardo, 2020, p. 20).

**Bactericidas:** son antibióticos que destruyen los microorganismos, en esta categoría destacan: betalactámicos, aminoglucósidos, quinolonas, rifampicina y vancomicina (Lopardo, 2020, p. 20). Según su mecanismo de acción

En función del mecanismo de acción para actuar contra los microorganismos, los antibióticos se clasifican en:

#### *Antibióticos que inhiben la síntesis de la pared celular*

Son antibióticos que inhiben la acción de la transpeptidasa, que forma enlaces peptídicos entre los precursores N-acetil murámico y N-acetil glucosamina, es decir, bloquear a la PBP para evitar la formación de peptidoglicano, causando que la bacteria se desestabilice y se destruya (Lopardo, 2020, p. 21).

Dentro de este grupo se encuentran los antibióticos:

- Betalactámicos: penicilinas, cefalosporinas, monobactámicos, carbapenémicos,
- Cicloserina
- Fosfomicina
- Bacitracina
- Glucopéptidos (vancomicina)

#### *Antibióticos que alteran la membrana plasmática*

Este tipo de antibióticos degradan los fosfolípidos de la membrana celular, causando la muerte de las bacterias. Dentro de este grupo se encuentran los siguientes antibióticos (Lopardo, 2020, p. 22):

- Polimixinas

#### *Antibióticos que interfieren en la síntesis de proteínas*

Suelen actuar específicamente a nivel ribosomal, interfiriendo con diferentes etapas del proceso de traducción de ARNm a proteínas en las células bacterianas (Lopardo, 2020, p. 22)

#### Subunidad 50s del ribosoma

- Cloranfenicol
- Lincosamidad
- Linezolid
- Macrolidos

#### Subunidad 30s del ribosoma

- Tetraciclinas
- Aminoglucosidos (Lopardo, 2020, p. 21)

#### *Antibióticos que interfieren en la síntesis ADN*

Estos antibióticos bloquean la topoisomerasa que desenrollar y separar las hebras del ADN para poder realizar la síntesis del ADN, de modo que evita la replicación del material genético. En esta categoría se encuentran a las quinolonas (Lopardo, 2020, p. 22)

#### *Antibióticos que inhiben la síntesis de ácido fólico o metabolitos*

Son antibióticos que tienen la capacidad de antagonizar los pasos metabólicos esenciales para formar ácido fólico (Lopardo, 2020, p. 22).

Dentro de este grupo se encuentran:

- Sulfonamidas
- Trimetropim (Lopardo, 2020, p. 22)

#### **2.2.5. Resistencia bacteriana**

La resistencia bacteriana se define como la capacidad de la bacteria para poder tolerar y sobrevivir a la exposición de los antibióticos, es decir, bloquea su efecto bactericida o bacteriostático. Existen dos tipos de resistencia bacteriana (Lopardo, 2020, p. 24):

- **Resistencia bacteriana natural:** Propiedad específica de algunas bacterias, la misma especie de bacterias presentan resistencia a algunas clases de antibióticos (Lopardo, 2020, p. 25)
- **Resistencia bacteriana adquirida:** Ocasionada por alteración estructural y fisiológica de la célula del microorganismo a causa de cambios en la información genética habitual (Lopardo, 2020, p. 25)

### **2.2.6. Mecanismos de resistencia**

Existen cuatro principales tipos de mecanismos mediante los cuales las bacterias generan resistencia bacteriana, como se indica a continuación:

**Enzimas hidrolíticas:** algunas bacterias pueden producir enzimas que causan la degradación del antibiótico, por lo tanto, evitan que actúe (García, 2022, p. 545).

**Mutación del sitio de acción:** las bacterias modifican un determinado aminoácido, causando que no existirá el blanco donde el antibiótico ejercía su efecto (García, 2022, p. 545).

**Impermeabilidad de la membrana:** algunas bacterias cambian el diámetro de los poros de la membrana plasmática o la cantidad de porinas para el fin de bloquear el ingreso del medicamento al citosol (García, 2022, p. 545).

**Expulsión del antibiótico:** las bacterias forman bombas de flujo que transportan al antibiótico al espacio extracelular como especie de desecho o toxina (García, 2022, p. 545).

### **2.2.7. Uso racional de medicamentos**

El uso racional de antibióticos ha sido definido por la OMS como el uso eficiente de estos medicamentos, de modo que aseguren que el paciente reciba el tratamiento adecuado según sus necesidades médicas, a la dosis correcta, por el tiempo adecuado con la finalidad de lograr el máximo efecto terapéutico y a un bajo costo, para contribuir a la reducción de la resistencia microbiana (MSP, 2019, p. 1).

### **2.2.8. Selección del antibiótico**

La elección de un antibiótico debe llevarse a cabo según los beneficios y los perjuicios a los que puede estar asociado el uso de estos medicamentos. Por lo tanto, se debe considerar la composición, características del medicamento (absorción, distribución, metabolismo y excreción), espectro de acción, dosificación, vía de administración, forma farmacéutica, posibles interacciones con otros antimicrobianos, posibilidad de aparición de efectos adversos, contraindicaciones y la posibilidad de causar resistencia bacteriana (MSP, 2019, p. 2).

### **2.2.9. Antibiograma**

Un antibiograma es una prueba de tipo microbiológica que permite determinar o establecer la susceptibilidad de una determinada bacteria hacia los diferentes grupos de antibióticos, con el fin de valorar la resistencia o sensibilidad de la misma (resistente, intermedio y sensible) (MSP, 2019. p. 5).

La OMS recomienda la técnica de disco de difusión en agar (Kirby Bauer) para poder determinar la sensibilidad de una bacteria a un antibiótico, ya que el resultado es categorizar la respuesta de tres maneras (MSP, 2019. p. 6).

**Sensible:** el antibiótico ejerce un efecto en la bacteria causante de la infección, es decir, la dosificación del medicamento es adecuada contra esta especie infectante (MSP, 2019. p. 6).

**Intermedio:** la bacteria no es inhibida en su totalidad por el antibiótico empleado (MSP, 2019. p. 6).

**Resistente:** la bacteria crece en presencia del antibiótico, respondiendo incluso a dosis elevadas del medicamento (MSP, 2019. p. 6).

### **2.2.10. Hospital Básico San Juan**

En la provincia de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba se encuentra ubicado el Hospital Básico San Juan, centro médico el cual presta atención médica de alta calidad a la población local y a visitantes a lo largo de los años, el hospital ofrece distintos servicios médicos que abarca atención hospitalaria, cirugía y emergencia, su equipo médico es altamente capacitado, consta con especialidades médicas como son pediatría, ginecología, oncología entre otros. Su tecnología y equipos son de última generación el hospital brinda a los pacientes tratamientos efectivos y diagnósticos precisos (Grey, 2022. p. 58).

#### **2.2.10.1. Unidades del Hospital Básico San Juan Riobamba**

El Hospital Básico San Juan consta de las siguientes áreas que se mencionan a continuación:

- Unidad de emergencia
- Unidad de cuidados intensivos
- Unidad de hospitalización

- Unidad de cirugía
- Unidad de maternidad
- Unidad Medicina Interna entre otros (Grey, 2022. p. 59).

### 2.2.10.1.1 Unidad de cuidados intensivos

Es un área que proporciona atención médica continua e intensiva a aquellos pacientes que tienen un cuadro crítico. Se caracteriza por estar equipada con tecnología avanzada y su personal está capacitado para manejar cuadros clínicos complejos y que son potencialmente mortales (Grey, 2022. p. 60).

### Resistencia Bacteriana en Unidades de Cuidados Intensivos en Hospitales

La resistencia bacteriana en UCI es una preocupación a nivel hospitalario, porque existe una exposición continua a antibióticos, causando la rápida propagación de cepas bacterianas resistentes a causa de los siguientes factores (Grey, 2022. p. 60).

**Uso excesivo de antibióticos:** el uso excesivo de antibióticos, así como la duración prolongada a este grupo de medicamentos, favorece el desarrollo de resistencia bacteriana.

**Transmisión a nivel hospitalario:** existe transferencia de bacterias resistentes entre los pacientes del área.

**Alta presión antibiótica:** uso de múltiples tipos de antibióticos de forma intensiva (Grey, 2022. p. 60).

### Principales patologías en la Unidad de Cuidados Intensivos

**Tabla 2-1:**Patologías más prevalentes en UCI

ENFERMEDAD	CAUSA	INTERVENCION
<b>Insuficiencia Respiratoria Aguda</b>	Neumonía gravES enfermedades pulmonares crónicas, aspiración de contenido gástrico.	Ventilación mecánica, oxigenoterapia
<b>Ventilación mecánica, oxigenoterapia</b>	Infecciones graves que conducen a una respuesta inflamatoria sistémica	Soporte hemodinámico, administración de antibióticos

<b>Traumatismos Graves</b>	Lesiones traumáticas severas, como accidentes automovilísticos, caídas graves,	Cirugía de emergencia, monitoreo neurocrítico
<b>Infarto Agudo de Miocardio (IAM)</b>	Bloqueo de las arterias coronarias que lleva a la muerte del tejido cardíaco	Monitoreo cardíaco, medicamentos antiisquémicos, angioplastia coronaria
<b>Accidente Cerebrovascular (ACV)</b>	Hemorragia cerebral o trombosis que resulta en daño cerebral significativo	Monitoreo neurológico, tratamiento anticoagulante, intervenciones quirúrgicas en casos selectos.
<b>Insuficiencia Renal Aguda</b>	Daño renal agudo debido a condiciones como sepsis, shock, toxicidad de medicamentos.	Terapia de reemplazo renal, manejo de fluidos y electrolitos.

Fuente:(Grey, 2022. p. 62).

Realizado: Guaraca J., 2024

## Principales bacterias en la unidad de Cuidados Intensivos

En UCI se pueden encontrar diversos tipos de bacterias que pueden ser resistentes a múltiples antibióticos, por lo que se requiere la implementación de prácticas de control de infecciones bacterianas, así como una vigilancia continua para reducir la propagación de las bacterias resistentes. Entre las principales bacterias patógenas se encuentran las siguientes (Grey, 2022. p. 63).

- ***Escherichia coli***: provoca infecciones a nivel del tracto urinario y sepsis
- ***Klebsiella pneumoniae***: está asociada con infecciones urinarias
- ***Pseudomonas aeruginosa***: causa infecciones urinarias, respiratorias y de heridas, especialmente en aquellos pacientes que tienen con dispositivos invasivos
- ***Enterococcus faecalis***: provoca infecciones urinarias, del torrente sanguíneo especialmente en los pacientes inmunocomprometidos
- ***Clostridium difficile***: causa infecciones gastrointestinales, especialmente en pacientes que han tenido un uso prolongado de antibióticos
- ***Streptococcus pneumoniae***: provoca neumonía y sepsis en pacientes con sistemas inmunológicos comprometidos
- ***Morganella morganii***: provoca infecciones urinarias y sepsis
- ***Klebsiella oxytoca***: causa infecciones respiratorias y urinarias (Grey, 2022. p. 63).

### 2.2.11. Hospitalización

El área de hospitalización es un servicio que proporciona atención médica a pacientes que

presentan diversos cuadros clínicos, ya sea porque reciben tratamiento de enfermedades agudas, crónicas o porque requieren cirugías programadas, por lo que es importante brindar una atención médica integral, segura y especializada (Grey, 2022. p. 65).

### **Resistencia Bacteriana en Hospitalización**

La resistencia bacteriana a nivel del servicio de hospitalización es una preocupación alarmante porque diversas bacterias han desarrollado resistencia a ciertos antibióticos, dificultando el tratamiento de las infecciones y aumentando la tasa de morbilidad por el uso inadecuado de antibióticos, una mayor prolongación del tratamiento y por la transferencia horizontal de genes resistentes (Leardini, 2020, p.1).

### **Principales patologías en Hospitalización**

La hospitalización es un área esencial para tratar una amplia variedad de patologías, desde condiciones agudas a crónicas donde se necesita atención médica especializada. A continuación, se presentan las principales patologías en esta área (Leardini, 2022. p.4)

**Tabla 2-2:** Patologías más prevalentes en hospitalización

<b>Tipo</b>	<b>Patología</b>
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infarto de Miocardio</li> <li>• Insuficiencia Cardíaca Congestiva:</li> <li>• Arritmias Cardíacas</li> </ul>
<b>Enfermedades respiratorias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumonía Severa</li> <li>• EPOC</li> </ul>
<b>Enfermedades infecciosas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sepsis</li> <li>• Infecciones Grave</li> </ul>
<b>Trastornos gastrointestinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pancreatitis Aguda</li> <li>• Obstrucción Intestinal</li> </ul>
<b>Enfermedades neurológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidente Cerebrovascular (ACV)</li> <li>• Epilepsia Refractaria</li> </ul>
<b>Complicaciones de diabetes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cetoacidosis Diabética</li> <li>• Hipoglucemia Severa</li> </ul>

<b>Enfermedades renales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insuficiencia Renal Aguda</li><li>• Nefropatías Severas</li></ul>
<b>Enfermedades hematológicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anemias Severas</li><li>• Leucemias Agudas</li></ul>

**Fuente:** (Grey, 2022. p. 65).

**Realizado:** Guaraca J., 2024

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Enfoque de la investigación

El enfoque de investigación fue cuantitativo debido a que se basó en la revisión de historias clínicas y resultados de antibiogramas de los pacientes que han recibido terapia antibiótica en las áreas de UCI y hospitalización del Hospital Básico San Juan Riobamba, durante el período octubre 2022- octubre 2023.

#### 3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación fue observacional y descriptivo, porque se analizaron las prescripciones de antibióticos y los resultados de los cultivos, con el fin de determinar si las terapias farmacológicas fueron adecuadas según el cuadro clínico y las necesidades del paciente.

#### 3.3. Diseño de investigación

##### 3.3.1. *Según la manipulación o no de la variable independiente*

Fue no experimental debido a que no se alteraron la variable independiente a lo largo de la investigación, se analizaron las historias clínicas y los resultados de los antibiogramas de las áreas de UCI y hospitalización durante el periodo octubre 2022- octubre 2023.

##### 3.3.2. *Según las intervenciones en el trabajo de campo*

El trabajo de campo fue de tipo retrospectivo debido que se analizó la información de las historias clínicas y antibiogramas durante el periodo octubre 2022- octubre 2023 de las áreas de UCI y hospitalización del Hospital Básico San Juan Riobamba.

#### 3.4. Tipo de estudio

El estudio fue de campo debido a que la evaluación y análisis de la información se realizó directamente en el servicio de UCI y hospitalización del Hospital Básico San Juan Riobamba.

### 3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

#### 3.5.1. Población y planificación

La población estuvo conformada por 325 historias clínicas de los pacientes que ingresaron a las áreas de UCI y hospitalización durante el periodo octubre 2022-octubre 2023 en Hospital Básico San Juan Riobamba.

#### 3.5.2. Muestra

Se consideró una muestra representativa de 60 historias clínicas que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Se tomó una muestra no probabilística mediante la fórmula chi-cuadrado para poblaciones finitas debido a que se trata de un estudio descriptivo:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

#### Dónde:

**N:** Total de la población

**z:** Nivel de confianza (1,96)

**p:** Probabilidad de éxito (95%)

**q:** 1-p (en este caso 1-0.05= 0.95)

**e:** Tolerancia de error (máximo 5%)

#### Cálculo:

Con una probabilidad de éxito del 95%, fracaso del 5% y un error del 5%:

$$n = \frac{325 \times 1,96^2 \times 0,95 \times 0,05}{0,05^2 * (325 - 1) + 1,96^2 \times 0,95 \times 0,05} = 60$$

Fuente: Leardini, 2020. p.4.

#### Criterios de inclusión

- Historias clínicas de pacientes mayores a 18 años que ingresaron a los servicios de UCI y hospitalización en el período octubre 2022- octubre 2023 y a quienes se les realizó cultivos y antibiogramas para el correspondiente tratamiento antimicrobiano.

### **Criterios de exclusión**

- Historias clínicas de pacientes menores a 18 años que no ingresaron a los servicios de UCI y hospitalización en el período octubre 2022- octubre 2023 y a quienes no se les realizó cultivos y antibiogramas para el correspondiente tratamiento antimicrobiano.

### **3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

El trabajo de investigación se desarrolló en tres fases:

#### ***3.6.1. Fase I: recolección de la información e identificación de las enfermedades infecciosas en las historias clínicas***

Se realizó la caracterización de las historias clínicas de los pacientes que estuvieron en los servicios de UCI y hospitalización en el período octubre 2022- octubre 2023. Los datos fueron recopilados en una matriz de Microsoft Excel 18.0 (Anexo 1), la cual, consta de la siguiente información:

- Codificación del paciente
- Sexo
- Edad
- Diagnóstico
- Tratamiento
- Prueba de cultivo
- Antibiogramas

Con la información recopilada se procedió a identificar las principales enfermedades infecciosas en las historias clínicas de estudio.

#### ***3.6.2. Fase II: evaluación de monoterapia o terapia mixta en las historias clínicas***

Recopilada la información, se analizó los tratamientos farmacológicos prescritos y los principales grupos de antibióticos en las historias clínicas revisadas. Se tuvo en consideración la siguiente información:

- Medicamento
- Grupo antimicrobiano
- Pauta posología
- Vía de administración

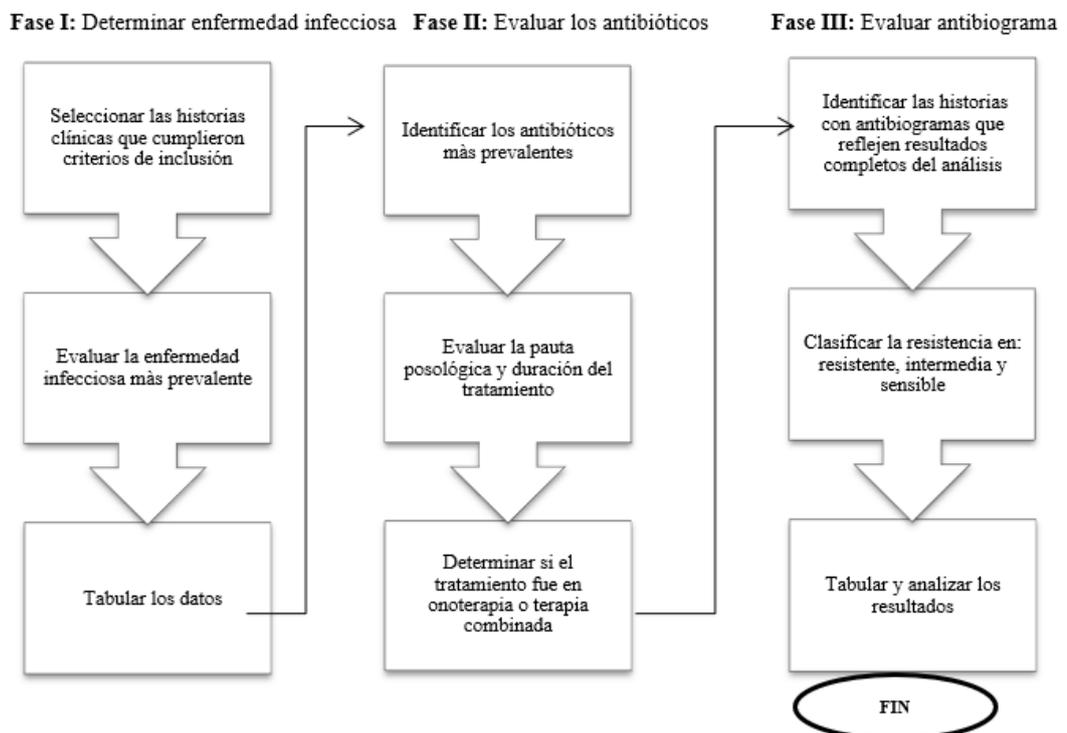
- Duración de la terapia farmacológica
- Otros medicamentos

### 3.6.3. Fase III: determinación de los antibióticos a los que fueron resistentes los microorganismos identificados

Se evaluó los resultados de los antibiogramas, determinando la sensibilidad de las cepas bacterianas y se clasificó como:

- Sensible
- Intermedia
- Resistente

La información recolectada se tabuló en una matriz de datos de Microsoft Excel 18.0 y se realizó el análisis en el programa estadístico SPSS versión 25. A continuación, se presenta el diagrama del proceso llevado a cabo en el estudio:



**Ilustración 1-3:** Diagrama general del proceso del trabajo de investigación

Realizado por: Guaraca J., 2023

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Determinación de la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la unidad de Cuidados Intensivos y Hospitalización

##### 4.1.1. Caracterización de las historias clínicas de los pacientes que ingresan a hospitalización y UCI en el período octubre 2022-octubre 2023

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las historias clínicas en función del grupo etario y el sexo de los pacientes:

**Tabla 4-1:** Caracterización de las historias clínicas según la edad y el sexo

Edad	UCI		Hospitalización		Total	%
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino		
18-35 años	2	2	0	4	8	13,33
36-50 años	0	3	1	3	7	11,67
51-64 años	3	1	5	6	15	25
65 en adelante	8	6	8	8	30	50
<b>Total</b>	13	12	14	21	60	100
<b>%</b>	21,67	20	23,33	35		

Realizado por: Guaraca J., 2024

En la tabla 4-1, se puede evidenciar que el servicio de hospitalización presentó un mayor número de pacientes (58,33%) respecto a UCI, ya que hospitalización es un área que presta servicios especializados en el tratamiento de diversas patologías tanto agudas como graves, mientras que, en UCI ingresan pacientes con pronóstico crítico y un riesgo elevado de presentar complicaciones (Casas et al. 2021, p. 174).

Al evaluar el perfil epidemiológico de las historias clínicas de pacientes ingresados en cuidados intensivos del Hospital Básico San Juan Riobamba., se determinó que, hay una prevalencia de individuos con enfermedades críticas crónicas de 51 años en adelante, predominando el sexo masculino (21,67%), lo cual, concuerda con los resultados obtenidos en un estudio sobre “Estado de situación de salud de las personas mayores”, donde menciona que, a partir de los 50 años se experimentan cambios fisiológicos (debilitamiento del sistema inmunitario), patológicos y ambientales, causando mayor vulnerabilidad a cualquier factor externo. Se estima que los pacientes mayores a 65 años generan 1 de cada 4 consultas médicas por procesos infecciosos,

siendo los más comunes a nivel respiratorio, urinario y dérmico, pudiendo llegar a presentar complicaciones y requerir una estancia hospitalaria más alargada (Vieta 2020, p. 9-10).

#### 4.1.2. Evaluación de las enfermedades infecciosas

**Tabla 4-2:** Diagnóstico realizado a los pacientes de UCI

Grupo de patologías	de CIE-10	Diagnóstico	Frecuencia	%	% global
	J15.8	Neumonía bacteriana	9	36	
Problemas respiratorios	J18.9	Neumonitis	2	8	48
	J96.20	Insuficiencia respiratoria aguda	1	4	
	I44.0	Bloqueo ventricular	1	4	
Problemas cardiacos	I51.7	Cardiomegalia	3	12	24
	I50.0	Insuficiencia cardiaca	2	8	
Otros	N18	Insuficiencia renal	3	12	
	K72.9	Encefalopatía hepática	2	8	28
	K87	Enfermedad biliar	1	4	
	I63.4	Infarto cerebroso	1	4	
<b>Total</b>			25	100	

Realizado por: Guaraca J., 2024

Como se observa en la tabla 4-2, en UCI un total de 25 pacientes requirieron terapia antimicrobiana, ya sea porque obedece a su patología o como profilaxis, según un estudio *sobre "Política de antibióticos en pacientes críticos"*, los antibióticos son medicamentos usados con frecuencia en las unidades de cuidados intensivos para tratar infecciones o cuando existe sospecha clínica o microbiológica de una infección bacteriana, sin embargo, en estos pacientes resulta complejo diferenciar entre una sepsis y un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica. Además, en el caso de los antimicrobianos usados como profilaxis, se deben emplear según protocolos establecidos en el hospital y por períodos cortos de tiempo (Álvarez et al. 2022, p. 602).

Respecto al análisis del diagnóstico más prevalente en UCI, destacaron las infecciones respiratorias (48%), principalmente la neumonía bacteriana con el 36%, la cual, es un proceso inflamatorio del parénquima pulmonar, donde *Streptococcus pneumoniae* y *Mycoplasma pneumoniae* son las bacterias patógenas más frecuentes, además, en los últimos años se ha evidenciado un aumento de la resistencia bacteriana a los tratamientos empíricos con betalactámicos, macrólidos y fluoroquinolonas (Pérez et al. 2023, p. 478).

Debido a que estos pacientes presentan un cuadro crítico se opta por el uso de medicamentos de mayor espectro, concordando con una investigación sobre “*Prevención y manejo clínico de la neumonía asociada a ventilación mecánica en unidad de cuidados intensivos*”, donde menciona que, debido al impacto de la resistencia bacteriana, en los pacientes críticos se opta por el uso de antimicrobianos de amplio espectro, como cefalosporinas de tercera o cuarto generación y nuevas fluoroquinolonas. Se recomienda que los tratamientos con medicamentos de alto espectro vayan asociado al uso de antibióticos eficaces contra bacterias gram-negativas, para tener una mayor cobertura de los agentes patógenos causantes de neumonía, por ejemplo, se puede combinar cefalosporinas de cuarto generación con aminoglucósidos o macrólidos (Villacres 2022, p. 501).

**Tabla 4-3:** Diagnóstico realizado a los pacientes de Hospitalización

Grupo de patologías	de CIE-10	Diagnóstico	Frecuencia	%	% global
Trastornos renales y del tracto urinario	N39	Infección urinaria	13	37,15	
	N13	Hidronefrosis	1	2,86	
	N20	Cálculo de riñón	1	2,86	48,59
	N12	Nefritis tubulointersticial	1	2,86	
	N23	Nefrolitiasis bilateral	1	2,86	
Problemas respiratorios	J15.8	Neumonía bacteriana	3	8,57	
	J40	Enfermedad pulmonar crónica	1	2,86	14,29
	J.983	Enfisema	1	2,86	
Problemas dermatológicos	L02	Absceso cutáneo	4	11,43	
	M72.3	Fascitis nodular	1	2,86	20,01
	L08	Infección cutánea	1	2,86	
	I64	Accidente vascular	1	2,86	
Otros	R10	Abdomen agudo	1	2,86	
	S72.7	Fractura de fémur	1	2,86	17,11
	K87	Cálculo biliar	4	11,43	
<b>Total</b>			35	100	100

**Realizado por:** Guaraca J., 2024

En la tabla 4-3, se presentan los resultados de los diagnósticos de los pacientes, determinando que, los trastornos renales y del tracto urinario fueron los más prevalentes (48,59%), destacando las infecciones urinarias con el 34,29%, ya que de acuerdo a estudios sobre las infecciones urinarias bacterianas, se considera que es una patología frecuente en las mujeres adultas y de la tercera edad, donde el principal agente causal es *Escherichia coli*, sin embargo, en las unidades hospitalarias los patógenos nosocomiales más frecuentes son *Pseudomonas aeruginosa*,

*Enterococcus spp* y *Cándida spp*. El tratamiento empírico en ITU es fosfomicina trometamol 3 gramos monodosis y ciprofloxacino con una dosis de 200 mg/12 horas por 3 días (Jiménez et al. 2021, p. 167-168).

En la presente investigación se evidenció una alta prevalencia de infecciones urinarias en el caso de pacientes de sexo femenino, lo que concuerda con un artículo sobre “*Infecciones urinarias nosocomiales en un hospital universitario: prevalencia, factores predisponentes y agentes etiológicos en salas de cuidados moderados*”, donde se determinó que, estas patologías tienen una alta prevalencia a nivel hospitalario, requiriendo administración de antibióticos y tratamientos empíricos que se seleccionan de acuerdo a las tasas de resistencia local, por lo que es indispensable realizar un urocultivo debido a la variabilidad etiológica de los uropatógenos aislados (Spiess 2022, p. 6).

Es importante considerar que, este tipo de enfermedades conllevan al uso de antibióticos de amplio espectro debido a la complejidad de su sintomatología, con la finalidad de brindar un tratamiento adecuado según las necesidades clínicas de cada paciente.

## 4.2. Evaluación de la terapia antimicrobiana-monoterapia o terapia mixta

**Tabla 4-4:**Antibióticos prescritos durante el período de estudio

Antibiótico	Subgrupo	Principio activo	Monoterapia		Terapia mixta		Total
			UCI	Hospitalización	UCI	Hospitalización	
Betalactámicos	Penicilinas	Piperacilina + tazobactam 4,5 g sólido parenteral	-	-	3	2	5
		Ampicilina + sulbactam 1,5 g sólido parenteral	-	-	8	3	11
	Oxacilina 1 g sólido parenteral	-	1	-	-	1	
	Cefalosporina	Cefazolina 1 g sólido parenteral	1	1	-	-	2
		Cefepima 1 g sólido parenteral	-	1	-	-	1
		Ceftriaxona 1 g líquido parenteral	-	2	-	-	2
	Carbapenémico	Meropenem 1 g sólido parenteral	3	1	-	-	4
		Imipenem + cilastatina 0,5 g +0,5 g sólido parenteral	-	-	7	6	13
Macrólidos		Claritromicina 250 mg/ 5 ml sólido parenteral/ Amoxicilina 1g	-	-	3	3	6
Aminoglucósido		Amikacina 500 mg/2ml líquido parenteral	3	2	-	-	5
		Tobramicina 0,3% solución oftálmica	-	1	-	-	1

	Gentamicina 160 mg/2ml	1	2	-	-	3
	líquido parenteral					
Quinolonas	Ciprofloxacino 200 mg sólido oral	-	3	-	-	3
Polimixinas	Colistina 150 mg líquido parenteral	1	-	-	-	1
	Clindamicina 600 mg/4ml líquido parenteral	2	-	-	-	2
Lincosamidas	Clindamicina 600 mg/4ml líquido parenteral+Gentamicina 160 mg/2ml líquido parenteral	-	-	7	9	16
	Clindamicina 600 mg/4ml líquido parenteral+Ceftazidime 1g	-	-	9	6	15
Nitrofuranos	Nitrofurantoína 100 mg sólido oral	1	-	-	-	1
Glucopéptido	Vancomicina 500 mg líquido parenteral	1	-	-	-	1
Nitroimidazoles	Metronidazol 500 mg sólido oral	7	-	-	-	7
<b>Total</b>		20	14	37	29	100
<b>%</b>		20%	14%	37%	29%	

**Realizado por:** Guaraca J., 2024

Como se observa en la tabla 4-4, se determinó que el mayor uso de antibióticos se realiza en terapia mixta (66%), de los cuales corresponden a las combinaciones del grupo de antibióticos betalactámicos. Respecto a la forma farmacéutica y vía de administración más usados en los tratamientos contra infecciones bacterias, fueron los medicamentos sólidos parenterales (36,08%) y vía de administración intravenosa (82,47%).

Los resultados obtenidos en la terapia antimicrobiana, concuerdan con un estudio realizado en España sobre “*Monoterapia vs terapia combinada en el tratamiento de infecciones por bacterias gramnegativas*”, donde se determinó que, el aumento de la resistencia bacteriana ha ocasionado que para tratar infecciones a nivel hospitalario se requiera más de un antibiótico, ya que según datos estadísticos, la mortalidad de los pacientes tratados con monoterapia es de 44,4%, mientras que, con terapia combinada se reduce significativamente a 27,2%. En el caso de infecciones bacterianas que requieren tratamiento ambulatorio sí pueden ser tratadas con un solo antibiótico, debido a que el cuadro clínico del paciente no se encuentra tan agravado (Martínez et al. 2019, p. 43).

#### 4.3. Evaluación de resistencia bacteriana en el análisis del antibiograma

**Tabla 4-5:** Bacterias identificadas en los cultivos bacterianos

Bacteria	UCI	Hospitalización	Total	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	13	16	29	43
<i>Streptococcus anginosus</i>	4	3	7	10
<i>Moraxella catarrhalis</i>	4	2	6	9
<i>Enterococcus faecalis</i>	4	2	6	9
<i>Klebsiella aerogenes</i>	2	2	4	6
<i>Proteus vulgaris</i>	3	-	3	4
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	1	3	4
<i>Klebsiella oxytoca</i>	-	3	3	4
<i>Morganella morganii</i>	-	2	2	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	2	2	3
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	-	1	1	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	-	1	1	1
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>35</b>	<b>67</b>	<b>100</b>

Realizado por: Guaraca J., 2024

Se analizaron 60 historias clínicas donde se requirió cultivos y antibiogramas previo o durante la prescripción de antibióticos, con el fin de determinar el agente causal de la infección y seleccionar la terapia antimicrobiana adecuada.

Es esencial recalcar la importancia de realizar estudios de sensibilidad a los antimicrobianos aislados en muestras biológicas con la finalidad de guiar a los prescriptores sobre la elección del mejor tratamiento farmacológico y a la vez monitorizar la evolución de la resistencia de determinadas bacterias, ya que, los antibiogramas permiten obtener resultados cualitativos, de modo que, se puede categorizar a las bacterias en sensibles, intermedios o resistentes y además, permite diferenciar a los microorganismos altamente patógenos del resto de bacterias, sobre todo en el caso de infecciones nosocomiales (Martínez y Porras 2022, p. 1).

Como se observa en la tabla 4-5, *Escherichia coli* fue la bacteria más identificada en los cultivos bacterianos (43%), al igual que un estudio realizado en México sobre “Epidemiología de las bacteriemias por *Escherichia coli* en dos hospitales de tercer nivel”, donde menciona que, existe una alta prevalencia de este tipo de bacteremia (50%), que se caracteriza por tener una mortalidad baja (7,3%), además, las infecciones por *E. coli* en los últimos años han estado relacionadas con largas estancias hospitalarias y dificultades en su tratamiento farmacológico a causa de la alta tasa de resistencia bacteriana (Salame et al. 2018, p. 92).

Los esquemas de tratamiento para *E. coli* se han modificado en los últimos años, concordando con un estudio sobre resistencia antibiótica de *E. coli* en un hospital público, donde menciona que, la selección de tratamientos antimicrobianos deben basarse en epidemiología local, ya que en la actualidad la primera línea de tratamiento de esta bacteria son las cefalosporinas de segunda generación, fosfonatos y nitrofuranos, mientras que, si no alcanzan los objetivo terapéuticos se puede optar por antibióticos carbapenémicos, sobre todo en el caso de enterobacterias productoras de BLEE (Vidal y Gómez 2021, p. 634).

En la tabla 4-5 presentada anteriormente también se observaron otros cultivos donde se identificó la presencia de *Streptococcus anginosus* (10%) y *Moraxella catarrhalis* (9%). *S. anginosus* es una bacteria asociada con bacteremias, abscesos pulmonares, hepáticos y cerebrales, infecciones supurativas y endocarditis bacterianas, siendo más frecuente que otras especies de *Streptococcus*, por lo que es necesario realizar una adecuada identificación bacteriana, especialmente si la cepa es aislada en un hemocultivo, además, la primera línea de tratamiento es penicilina G y cefalosporinas de tercera y cuarta generación combinadas con gentamicina (Borja 2021, p. 14).

*M. catarrhalis* es una bacteria patógena primaria de infecciones del tracto respiratorio inferior, principalmente en adultos mayores, además, algunas cepas tienen la capacidad de producir betalactamasas, por lo que se ha cambiado el tratamiento de primera línea (macrólidos) por cefalosporinas de tercera generación, cloranfenicol y aminoglucósidos (amikacina) (Borja 2021, p. 16).

En el reporte de los antibiogramas también se identificó otras bacterias de relevancia clínica como *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterococcus faecalis*, entre otras, las cuales, en los últimos años han demostrado un mayor nivel de resistencia a diversos antibióticos, incrementando de este modo la infectividad terapéutica, los costos sanitarios y el riesgo para la salud de los pacientes hospitalizados (Gutiérrez et al. 2021, p. 64).

**Tabla 4-6:** Resistencia bacteriana presentada por *Escherichia coli*

Antibiótico	Sensible		Intermedio		Resistente		Total, de historias clínicas	Total %
		%		%		%		
Ampicilina	7	24%	4	14%	18	62%	29	100%
Amoxicilina + ac. Clavulánico	5	17%	8	28%	16	55%	29	100%
Ampicilina + sulbactam	6	21%	7	24%	16	55%	29	100%
Piperacilina + tazobactam	4	14%	7	24%	18	62%	29	100%
Cefazolina	8	28%	4	14%	17	59%	29	100%
Cefalexina	8	28%	4	14%	17	59%	29	100%
Cefuroxima	9	31%	3	10%	17	59%	29	100%
Ceftriaxona	9	31%	3	10%	17	59%	29	100%
Cefotaxima	4	14%	8	28%	17	59%	29	100%
Cefepima	8	28%	5	17%	16	55%	29	100%
Meropenem	29	100%	0	0%	0	0%	29	100%
Imipenem	29	100%	0	0%	0	0%	29	100%
Fosfomicina	9	31%	7	24%	13	45%	29	100%
Amikacina	29	100%	0	0%	0	0%	29	100%
Gentamicina	8	28%	5	17%	16	55%	29	100%
Ciprofloxacino	6	21%	8	28%	15	52%	29	100%
Levofloxacino	8	28%	8	28%	13	45%	29	100%
Nitrofurantoína	9	31%	3	10%	17	59%	29	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

Al analizar los antibiogramas de *E. coli* se determinó que, las cepas bacterias fueron sensibles a los antibióticos utilizados, principalmente a los carbapenémicos (100 %) y aminoglucósidos (100%). Sin embargo, también se debe considerar que hubo una alta cantidad de cepas resistentes, a las penicilinas (62%), cefalosporinas (59%), aminoglucósidos (55%), fluoroquinolonas (52%), nitrofurán (59%).

El aumento de la resistencia bacteria se ha intensificado en los últimos años, concordando con el estudio realizado en España sobre “*Lectura interpretada de la susceptibilidad a los antimicrobianos*”, donde menciona que, en el caso de bacterias como *E. coli* y *Klebsiella spp.*, se ha evidenciado el aumento de la resistencia a los betalactámicos debido a diferentes mecanismos como la alteraciones de la permeabilidad, producción de enzimas, alteración de la diana y la

expresión de las llamadas bombas de expulsión activa., en el caso de *E. coli* el principal mecanismo de resistencia es por la producción de las betalactamasas, lo que ha provocado una sensibilidad disminuida con antibióticos de amplio espectro como los carbapenémicos (Yazhini et al. 2023, p. 360).

Este aumento de la resistencia bacteriana en *E. coli* ha provocado que los esquemas terapéuticos empíricos cambien, con la finalidad de prescribir tratamientos eficaces y que cumplan con los objetivos terapéuticos planteados.

**Tabla 4-7:** Resistencia bacteriana presentada por *Streptococcus anginosus*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total, de historias clínicas	Total %
Penicilina	7	100%	0	0%	0	0%	7	100%
Vancomicina	7	100%	0	0%	0	0%	7	100%
Levofloxacino	4	57%	2	29%	1	14%	7	100%
Clindamicina	5	71%	1	14%	1	14%	7	100%
Eritromicina	4	57%	1	14%	2	29%	7	100%

**Realizado por:** Guaraca J., 2024

Se analizaron los antibiogramas de *S. anginosus* determinando que, las cepas bacterianas fueron sensibles a los antibióticos, principalmente a betalactámicos (100%) y glicopéptidos (100%). Por otro lado, se presentó resistencia a Levofloxacino (14%), Clindamicina (14%) y Eritromicina (29%) las cepas microbianas.

A lo largo del tiempo los estreptococos han sido sensibles a la acción de la penicilinas, sin embargo, con el paso del tiempo se han ido detectando cepas resistentes a este grupo de medicamentos, lo que concuerda con un estudio realizado en España sobre “*Aspectos microbiológicos de los estreptococos*”, donde menciona que, el desarrollo de la resistencia a los macrólidos fue por presencia de enzimas conocidas como esterases las que reducen la afinidad del antibiótico y, por lo tanto, su efectividad.(Fernandez 2017, p. 73).

En Chile, un estudio sobre “*Estreptococos del grupo Streptococcus anginosus Parte I. Taxonomía, características microbiológicas e identificación*”, menciona que, esta bacteria ha permanecido susceptibles a los antibióticos a lo largo del tiempo, sin embargo, existen estudios clínicos donde se ha confirmado la emergencia de resistencia de este microorganismo a los, macrólidos y clindamicina, como se indicó anteriormente en los resultados obtenidos en este estudio. Además, se debe tener en consideración el método ideal para evaluar la susceptibilidad

de la bacteria a determinados antibióticos, por ejemplo, en el caso de los macrólidos se debe utilizar el método de la concentración mínima inhibitoria (Berardinelli y Lopardo 2029, p. 278).

**Tabla 4-8:** Resistencia bacteriana presentada por *Enterococcus faecalis*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total de historias clínicas	Total %
Ampicilina	6	100%	0	0%	0	0%	6	100%
Vancomicina	6	100%	0	0%	0	0%	6	100%
Levofloxacino	4	67%	1	17%	1	17%	6	100%
Doxiciclina	4	67%	1	17%	1	17%	6	100%
Linezolid	5	83%	1	17%	0	0%	6	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

En cuanto a la susceptibilidad de *E. faecalis* se evidenció que, las cepas bacterianas fueron sensibles a todos los grupos de medicamentos evaluados (betalactámicos, quinolonas, tetraciclinas, oxazolidinonas).

*Enterococcus faecalis* se caracteriza por su resistencia intrínseca a diversos grupos de medicamentos, concordando con un estudio en España sobre “*Enterococcus*: resistencias fenotípicas y genotípicas y epidemiología”, donde menciona que, esta bacteria es un patógeno nosocomial cuyo tratamiento se dificulta por su resistencia intrínseca, ya que a nivel clínico, el tratamiento de elección para esta bacteria son los betalactámicos, glucopéptidos y aminoglucósidos, ya que los enterococcus tienen una moderada sensibilidad a las penicilinas, cefalosporinas y el sulfametoxazol + trimetoprim (Borja 2021, p. 30).

En este estudio se pudo evidenciar la alta sensibilidad de esta bacteria, por lo que, para su tratamiento farmacológico, aún no se ha optado por el uso de medicamentos de amplio espectro a causa de la resistencia bacteriana.

**Tabla 4-9:** Resistencia bacteriana presentada por *Moraxella catarrhalis*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total de historias clínicas	Total %
Amoxicilina	2	33%	0	0%	4	67%	6	100%
Amoxicilina + ac. clavulánico	4	67%	1	17%	1	17%	6	100%
Ceftriaxona	4	67%	0	0%	2	33%	6	100%
Cefotaxima	4	67%	0	0%	2	33%	6	100%

Cefepime	4	67%	0	0%	2	33%	6	100%
Ciprofloxacina	4	67%	1	17%	1	17%	6	100%
Azitromicina	5	83%	0	0%	1	17%	6	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

Como se evidencia en la tabla presentada anteriormente, *Moraxella catarrhalis* presentó una mayor sensibilidad a los antibióticos que fueron utilizados en el antibiograma, principalmente a las cefalosporinas (100%). También es importante mencionar el índice de resistencia a ciertos medicamentos del grupo de las penicilinas, cefalosporinas.

*Moraxella catarrhalis* en los últimos años ha experimentado un aumento de la resistencia bacteriana a nivel sanitario, como se indica en una investigación de Bolivia sobre “Antibiograma y Prevalencia de *Moraxella catarrhalis* en el laboratorio “Instituto de Patología” Cochabamba”, donde menciona que, de acuerdo a reportes de laboratorio esta bacteria tiene sensibilidad a gentamicina, ciprofloxacino, cloranfenicol, amoxicilina + ácido clavulánico y cotrimoxazol, por lo que la gentamicina es el tratamiento de elección para tratar esta bacteria. Por otro lado, *Moraxella catarrhalis* presenta resistencia a la penicilina, amoxicilina y ampicilina (Otazo 2020, p. (Borja 2021, p. 40)).

El aumento de la resistencia bacteriana ha causado que el tratamiento empírico con macrólidos cambie por el uso de aminoglucósidos, debido a que, en los análisis de antibiogramas, la bacteria ha presentado sensibilidad a este grupo de antibióticos.

**Tabla 4-10:** Resistencia bacteriana presentada por *Staphylococcus aureus*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total de historias clínicas	Total %
Oxacilina/cefotaxima	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
Ceftaroline	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Ciprofloxacina	0	0%	1	33%	2	67%	3	100%
Vancomicina	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Clindamicina	2	67%	0	0%	1	33%	3	100%
Eritromicina	2	67%	0	0%	1	33%	3	100%
Linezolid	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Gentamicina	2	67%	0	0%	1	33%	3	100%
Sulfametoxazol/ trimetoprim	2	67%	0	0%	1	33%	3	100%
Azitromicina	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

Según los reportes de los antibiogramas de *Staphylococcus aureus*, fue sensible a diversos antibióticos utilizados, sin embargo, presentó resistencia a medicamentos del grupo de los betalactámicos (principalmente oxacilina), seguido del grupo de los macrólidos (azitromicina y eritromicina).

*S. aureus* es una bacteria con alta prevalencia a nivel hospitalario y ambulatorio, por lo que el aumento de la resistencia a diversos antibióticos ha provocado que el esquema terapéutico se base en la prescripción de medicamentos de mayor espectro, concordando con un estudio realizado en Bolivia sobre “*Sensibilidad y resistencia en el antibiograma del Staphylococcus aureus en pacientes del Hospital Clínico Viedma*”, determinando que, *S. aureus* presentó una sensibilidad del 100% a la vancomicina, convirtiéndolo en el tratamiento de elección en ciertos casos clínicos y fue resistente a la amoxicilina, oxacilina y eritromicina, por lo que son los antimicrobianos menos apropiados para tratar esta bacteria (Cúe 2018, p.62).

**Tabla 4-11:** Resistencia bacteriana presentada por *Proteus vulgaris*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total de historias clínicas	Total %
Ampicilina	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
Amoxicilina + ac. Clavulánico	0	0%	1	33%	2	67%	3	100%
Piperacilina + tazobactam	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
Ceftriaxona	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
Cefalexina	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
Cefuroxima	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
Cefepima	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
Imipenem	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Meropenem	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Ciprofloxacino	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
Fosfomicina	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
Gentamicina	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
Amikacina	2	67%	0	0%	0	0%	2	100%

**Realizado por:** Guaraca J., 2024

Al analizar los antibiogramas de *Proteus vulgaris*, se evidenció un alto índice de resistencia bacteriana, principalmente para el grupo de los betalactámicos (penicilinas y cefalosporinas de 1ra, 2da y 3ra generación).

En este estudio se determinó que *P. vulgaris* fue resistente a la mayor parte de antibióticos empleados, por lo que para su tratamiento sería recomendable la administración de quinolonas y carbapenémicos, ya que mostró sensibilidad a dichos grupos de medicamentos, al igual que en un análisis realizado en Argentina sobre “*Identificación de agentes patógenos causantes de*

*infecciones en vías urinarias en mujeres embarazadas con patrones de resistencia antimicrobiana*”, donde se determinó que, *Proteus vulgaris* tiene una resistencia común (10-50%) a betalactámicos (ampicilina + sulbactam, piperacilina, cefalosporinas de tercera generación), aminoglucósidos (amikacina, gentamicina) y quinolonas (levofloxacin). Además, se ha determinado que esta bacteria posee una betalactamasa de amplio espectro, responsable de la resistencia a penicilinas y cefalosporinas (Espinoza 2019, p. 47).

**Tabla 4-12:** Resistencia bacteriana presentada por *Klebsiella agglomerans*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total de historias clínicas	Total %
Piperacilina + tazobactam	3	75%	0	0%	1	25%	4	100%
Ceftriaxona	3	75%	0	0%	1	25%	4	100%
Cefuroxima	2	50%	1	25%	1	25%	4	100%
Cefepima	3	75%	0	0%	1	25%	4	100%
Imipenem	3	75%	0	0%	1	25%	4	100%
Meropenem	3	75%	0	0%	1	25%	4	100%
Ciprofloxacino	2	50%	0	0%	2	50%	4	100%
Fosfomicina	1	25%	0	0%	3	75%	4	100%
Gentamicina	2	50%	0	0%	2	50%	4	100%
Amikacina	3	75%	0	0%	1	25%	4	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

En el caso de *Klebsiella agglomerans* según los resultados de los antibiogramas, presentó sensibilidad a betalactámicos (penicilinas combinadas, cefalosporinas y aminoglucósidos. en un 75%) y de igual forma, hubo cepas resistentes a este grupo de antibióticos, como fosfomicina.

En este estudio también se pudo evidenciar que el tratamiento farmacológico ideal serían los carbapenémicos debido a la sensibilidad que presentaron estas bacterias respecto a este grupo de antibióticos, concordando con un estudio realizado en España sobre “*Brote de bacteriemia por Pantoea agglomerans en hemodiálisis*”, donde menciona que, esta bacteria es un patógeno oportunista causante de brotes de bacteriemia en ambientes hospitalarios, evidenciando un aumento de la resistencia bacteriana a antibióticos betalactámicos, por lo que en ciertos casos de opta por el uso de carbapenémicos para tratar a los pacientes (Borrego 2020, p. 574).

**Tabla 4-13:** Resistencia bacteriana presentada por *Morganella morganii*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total, de historias clínicas	Total, del %
Piperacilina + tazobactam	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Ceftriaxona	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Cefepima	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Imipenem	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Meropenem	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Ciprofloxacino	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Fosfomicina	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Gentamicina	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%
Amikacina	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

En cuanto a los antibiogramas donde se reportó *Morganella morganii* se evidenció que presentó sensibilidad a todos los antibióticos empleados.

Respecto a los resultados obtenidos en este estudio, para el tratamiento de *M. morganii* se pueden utilizar diversos antibióticos (betalactámicos, quinolonas, aminoglucósidos y sulfonamidas) a causa de la sensibilidad bacteriana evidenciada en los antibiogramas, al igual se concordó con un estudio llevado a cabo en España sobre “Evolución de la sensibilidad a los antibióticos de *Enterobacter cloacae*, *Morganella morganii*, *Klebsiella aerogenes* y *Citrobacter freundii* causantes de infecciones del tracto urinario”, donde se determinó que, *M. morganii* es una bacteria causante de IVU e infecciones nosocomiales, caracterizada por presentar sensibilidad a cefepima (90%), piperacilina + tazobactam (81%), imipenem (89%), ciprofloxacino (84%), gentamicina (90%) y sulfametoxazol + trimetoprim (86%) (Jiménez et al. 2019, p. 556).

**Tabla 4-14:** Resistencia bacteriana presentada por *Klebsiella oxytoca*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total de historias clínicas	Total %
Ampicilina + sulbactam	1	33%	0	0%	2	67%	3	100%
Piperacilina + tazobactam	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Cefalexina	0	0%	0	0%	3	100%	3	100%
Ceftriaxona	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Cefepima	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%

Imipenem	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Meropenem	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Ciprofloxacino	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%
Fosfomicina	2	67%	0	0%	1	33%	3	100%
Gentamicina	2	67%	0	0%	1	33%	3	100%
Amikacina	3	100%	0	0%	0	0%	3	100%

Realizado por: Guaraca J., 2024

Se analizaron los antibiogramas de *Klebsiella oxytoca* donde se evidenció que, la bacteria presentó mayor sensibilidad a los antibióticos empleados con un (100%). También es importante considerar que, tres cepas bacterianas fueron resistentes a cefalexina con un (100%),

En cuanto a los resultados obtenidos en este estudio, para el tratamiento de *Klebsiella oxytoca*, se puede optar por la prescripción de betalactámicos, principalmente cefalosporinas de 3ra y 4ta y generación y carbapenémicos, concordando con una investigación realizada en México sobre “*Brotos por Klebsiella oxytoca en unidades de cuidados intensivos*”, donde menciona que, es una bacteria que se encuentra a nivel intestinal al ser parte de la microbiota normal, sin embargo, se puede convertir en una bacteria oportunista causante de infecciones urinarias, respiratorias, entre otras. Al realizar el análisis de la sensibilidad bacteriana, se determinó que, esta bacteria es resistente a ampicilina, amoxicilina, cefalexina al ciprofloxacino (Liébana 2023, p.12).

**Tabla 4-15:** Resistencia bacteriana presentada por *Pseudomona aeruginosa*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedi o	%	Resistent e	%	Total, de historias clínicas	Total, de %	
Piperacilina tazobactam	+	1	50%	0	0%	1	50%	2	100%
ceftazidima	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
aztreonam	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
cefepime	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
Meropenem	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
Imipenem	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
Fosfomicina	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
Amikacina	2	100%	0	0%	0	0%	2	100%	
Gentamicina	1	50%	0	0%	1	50%	2	100%	
Ciprofloxacino	1	50%	0	0%	1	50%	2	100%	

Realizado por: Guaraca J., 2024

Al analizar la susceptibilidad de *Pseudomonas aeruginosa* a los antibióticos, se evidenció que, la mayor parte de cepas bacterianas fueron sensibles a los antimicrobianos empleados, principalmente a medicamentos del grupo de las cefalosporinas (100%), sin embargo, a se reportó resistencia a penicilina, aminoglucósidos y quinolonas (50%).

En este estudio se pudo evidenciar que, el tratamiento farmacológico ideal para *Pseudomonas aeruginosa* serían las cefalosporinas, carbapenémicos, principalmente penicilinas, cefalosporinas, aminoglucósidos, concordando con el análisis llevado a cabo en Ecuador sobre “Susceptibilidad antimicrobiana en *Pseudomona* spp., en el Hospital General Docente Cuenca”, donde menciona que, esta bacteria está implicada en diversos tipos de infecciones nosocomiales (afecciones respiratorias, cutáneas, óticas, entre otros). En cuanto a la susceptibilidad microbiana, es resistente a penicilinas (25%), aminoglucósidos (22-25%), sin embargo, posee una resistencia natural a la mayor parte de, tetraciclinas, cotrimoxazol, cloranfenicol, rifampicina, macrólidos, aminoglucósidos y fluoroquinolonas (Barbecho 2021, p. 485).

**Tabla 4-16:** Resistencia bacteriana presentada por *Staphylococcus saprophyticus*

Antibiótico	Sensible	%	Intermedio	%	Resistente	%	Total, de historias clínicas	Total, del %
Oxacilina/cefoxitina	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%
Ceftaroline	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Ciprofloxacino	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%
Vancomicina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Clindamicina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Eritromicina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Linezolid	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Gentamicina	0	0%	1	100%	0	0%	1	100%
Sulfametoxazol/ trimetoprim	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%
Nitrofurantoina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%

**Realizado por:** Guaraca J., 2024

Al evaluar el antibiograma de *Staphylococcus saprophyticus* se evidenció una mayor cantidad de cepas sensibles a diversos grupos de antibióticos: cefalosporinas, glicopéptidos, lincosamidas, macrólidos (100% en cada caso), mientras que existió resistencias a una resistencia Oxacilina/cefoxitina (100%) y Ciprofloxacino (100%) lo que indica que se trata de una bacteria cuyo tratamiento farmacológico es más complejo, al no responder a esquemas empíricos.

Con los resultados obtenidos en este estudio, se puede determinar que el tratamiento ideal sería la nitrofurantoína, debido a que las cepas bacterianas analizadas presentaron sensibilidad a dichos antibióticos, concordando con un estudio llevado a cabo en Portugal sobre “*Staphylococcus saprophyticus causa infecciones en humanos*”, donde menciona que, esta bacteria es un agente causal de infecciones urinarias agudas, siendo el responsable de un gran número de casos de cistitis. Al evaluar la susceptibilidad bacteriana, se evidenció resistencia a la amoxicilina + ácido clavulánico (100%), ciprofloxacino (100%), sulfametoxazol + trimetoprim (75%), ceftriaxona (75%) y ciprofloxacino (50%), por lo que se ha optado por el tratamiento con nitrofurantoína (Lawal et al. 2021, p. 1-2).

**Tabla 4-17:** Resistencia bacteriana presentada por *Enterobacter cloacae*

<i>Antibiótico</i>		<i>Sensible</i>	%	<i>Intermedio</i>	%	<i>Resistente</i>	%	<i>Total, de historias clínicas</i>	<i>Total, de %</i>
Piperacilina + tazobactam	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Ceftriaxona	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%	
Cefuroxima	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%	
Cefepima	0	0%	0	0%	1	100%	1	100%	
Imipenem	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Meropenem	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Ciprofloxacino	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Fosfomicina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Gentamicina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Amikacina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	
Nitrofurantoina	1	100%	0	0%	0	0%	1	100%	

**Realizado por:** Guaraca J., 2024

Se evaluaron los antibiogramas donde se reportó *Enterobacter cloacae*, evidenciado que las bacterias fueron resistentes a los antibióticos como las cefalosporinas de 2da, 3ra y 4ta generación que pertenecen al grupo de betalactámicos (100%).

En este estudio se evidenció que, el tratamiento farmacológico ideal contra *Enterobacter cloacae*, sería la prescripción de aminoglucósidos, debido a la sensibilidad bacteriana con estos medicamentos, lo que concuerda con una investigación llevada a cabo en Chile sobre “*Complejo Enterobacter cloacae*”, donde menciona que, esta bacteria es un agente patógeno responsable de algunos casos de bacteriemias, neumonías que están asociadas a ventilación mecánicas, infecciones intra abdominales e infecciones urinarias complicadas, además, se caracteriza por tener resistencia intrínseca a las cefalosporinas debido a las betalactamasas de tipo AmpC y una

resistencia adquirida a cotrimoxazol, fluoroquinolonas, cloranfenicol, por lo que la alternativa terapéutica han sido los aminoglucósidos (Silva 2018, p. 297).

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Se determinó que la enfermedad infecciosa de mayor prevalencia en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital San Juan Riobamba, fue la neumonía bacteriana (36%) dentro del grupo de problemas respiratorios, mientras que, en el servicio de hospitalización destacaron los casos de infecciones urinarias (37,15%) dentro de la categoría de trastornos renales y del tracto urinario.
- Al evaluar el modo de prescripción de los antibióticos, se evidenció que, el 34% de tratamientos fueron en monoterapia, mientras que, 66% fueron en terapia mixta y de igual manera, los medicamentos betalactámicos fueron los más prescritos.
- Se evaluaron los antibiogramas de los servicios de la Unidad de Cuidados Intensivos y hospitalización, determinado que, *Escherichia coli* fue la bacteria más prevalente en los reportes de susceptibilidad (43%). En cuanto a los resultados de los antibiogramas se evidenció que, un gran número de bacterias fueron resistentes a diversos grupos de medicamentos, principalmente ampicilina, piperacilina+tazobactam, eritromicina, ciprofloxacino, fosfomicina.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- A nivel hospitalario es importante promover el uso racional de antibióticos con el objetivo de evitar el aumento de la resistencia bacteriana.
- Los farmacéuticos al ser parte del equipo multidisciplinario de salud, deben velar porque se cumplan correctamente los tratamientos farmacológicos,
- Los farmacéuticos deben realizar un correcto proceso de validación de las prescripciones, principalmente aquellas con antimicrobianos, con el fin de verificar que en todos los casos se solicite la realización de antibiogramas.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **AGUIRRE, A.** Caracterización genotípica de enterococcus faecalis y enterococcus faecium resistentes al linezolid en aislados del instituto nacional de investigación en salud pública en el periodo 2017-2020. [en línea] (Trabajo de titulación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (Ecuador). 2021, pp. 63-70. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e253ae33-202d-4fb8-b65e-8f49f50b9d7e/content>
2. **ARBILLA, L. y SANTOS, M.** Uso Irracional De Los Antibióticos En Atención Primaria Y Su Efecto Sobre Las Resistencias Bacterianas. Propuesta Para Su Detección. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Pública de Navarra. (España). 2020, pp. 5-90. [Consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: [https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/37776/Arbilla\\_116312\\_TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/37776/Arbilla_116312_TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. **BARBECHO, D.** " Susceptibilidad antimicrobiana en Pseudomona spp., en el Hospital General Docente Cuenca-Ecuador". Revista de Investigación en Salud. [en línea] 2021 (Ecuador) p. 485. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/vrs/v4n12/2664-3243-vrs-4-12-50.pdf>
4. **BERARDINELLI, E. y LOPARDO, H.** " Desarrollo de un medio simple para el aislamiento selectivo de bacterias del grupo *Streptococcus anginosus*". Revista argentina de microbiología. [en línea] 2021 (Argentina) p. 278. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-microbiologia-372-pdf-S0325754121000080>
5. **BERARDINELLI, E. y LOPARDO, H.** "Estreptococos del grupo *Streptococcus anginosus* Parte I. Taxonomía, características microbiológicas e identificación". Scielo [en línea] 2020 (Argentina) p. 422. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v54n4/0325-2957-ABCL-54-04-00421.pdf>
6. **BORJA, K.** "Knowledge, practices & attitude toward antibiotics use and bacterial, resistance in Jordan. Rev Panam Infectol [En línea],2021, Chile vol.29 no.1, pp.14-58 [Citado el: 03 de

junio de 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.idh.2017.11.001>.

7. **BORREGO, E.** "Brote de bacteriemia por *Pantoea agglomerans* en hemodiálisis". Revista nefrología [en línea] 2020 (España) p. 574. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-pdf-S0211699519301997>
8. **CASAS, J et al.** "Criterios de patologías que requieren ingreso a la unidad de cuidados intensivo". Recimundo, [en línea] 2021 (Ecuador) p. 174. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: [file:///C:/Users/alejo/Downloads/DialnetCriteriosDePatologiasQueRequierenIngresoALaUnidadD-8290910%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/alejo/Downloads/DialnetCriteriosDePatologiasQueRequierenIngresoALaUnidadD-8290910%20(2).pdf)
9. **CAYCEDO, L et al.** "Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química". Scielo. [en línea] 2020 (Colombia) pp: 50-51. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v19n36/1794-2470-nova-19-36-49.pdf>
10. **CUÉ, M.** "Antibacterianos de acción sistémica". Rev Cubana Med Gen Integr [en línea], 2018, (Cuba). (s.f.). 14(4), pp. 61. [Consultado: 29 abril 2023]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v14n4/mgi08498.pdf>.
11. **CUSHQUICULLMA.** "Análisis del uso racional de antibioticos betalactamicos en pacientes del area de pediatria del "Hospital General Docente de Riobamba" [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, facultad de ciencias, Bioquímica y farmacia. (Riobamba-Ecuador).2021, pp. 5-6 [Consulta: 10 noviembre 2023]
12. **CHINEN, I.** "Estrategias para la identificación de *E. coli*". Anlis Malbrán. [en línea] 2022 (Argentina) p. 2. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: [https://tr-americas.woah.org/wp-content/uploads/2022/12/sp\\_identificacion\\_22-6-2022.pdf](https://tr-americas.woah.org/wp-content/uploads/2022/12/sp_identificacion_22-6-2022.pdf)
13. **DÉFAZ, S.** Proyecto de intervención al uso de antibióticos en pacientes adultos del servicio de hospitalización del Hospital Básico el Puyo. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato. (Ecuador). 2021, p. 153 [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36325/1/silvana\\_marisol\\_defaz\\_miranda\\_tesis\\_%26\\_hojas\\_preliminares.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36325/1/silvana_marisol_defaz_miranda_tesis_%26_hojas_preliminares.pdf)

14. **DELGADO, C.** "Artículo Original Internados En Un Hospital Nacional De Perú". Revista peruana de Medicina experimental y salud pública [en línea] 2021 (Perú) p. 174. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <http://142.44.242.51/index.php/diagnostico/article/view/308/311>
  
15. **DÍAZ, J.** " Bacterias gram positivas y gram negativas de interés clínico". Fundación Instituto Hipólito Unanue [en línea] 2021 (Perú) p. 621. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v37n4/1726-4642-rins-37-04-620.pdf>
  
16. **ESPARCIA, Ó. y MAGRANER, J.** "Moraxella catarrhalis y su implicación en patología infecciosa". Control de Calidad SEIMC. [en línea] 2020 (España) p. 1. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/Moraxella.pdf>
  
17. **ESPINOZA, Y.** Identificación de agentes patógenos causantes de infecciones en vías urinarias en mujeres embarazadas con patrones de resistencia antimicrobiana [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Técnica de Ambato. (Ecuador). 2019, p. 47. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36389/1/espinoza\\_vargas\\_\\_yadira\\_lizbeth\\_\\_2100406699\\_\\_hojas\\_preliminares\\_tesis\\_final\\_removed-signed.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/36389/1/espinoza_vargas__yadira_lizbeth__2100406699__hojas_preliminares_tesis_final_removed-signed.pdf)
  
18. **FERNANDEZ, F.** "Microbiología Streptococcus viridans". Control calidad SEIMC [en línea] 2020 (España) pp. 1-2. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/bacteriologia/SGVirid.pdf>.
  
19. **FERNÁNDEZ, M.** Optimización de cepas bacterianas aisladas de los arrozales de las Marismas del Guadalquivir para su aplicación en la síntesis biotecnológica de precursores de polímeros utilizados en la fabricación de bioplásticos. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Sevilla. (España). 2017, p. 73. [Consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=67300>
  
20. **GARCÍA, A et al.** "Características clínicas, pronóstico y factores asociados de la bacteriemia por Staphylococcus aureus en la actualidad". Official journal of the Spanish Society of chemotherapy [en línea] 2022 (España) p. 545. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible

en: <https://seq.es/wp-content/uploads/2022/10/fenoll7oct2022.pdf>

- 21. GREY, R.** " Infección de vías urinarias por *Pantoea Agglomerans*". Revista Científica de la Escuela Universitaria de las Ciencias de la Salud. [en línea] 2022 (Honduras) p. 58. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://camjol.info/index.php/RCEUCS/article/view/17263/20570>
- 22. GONZÁLEZ, J et al.** "Neumonía comunitaria: selección del tratamiento empírico y terapia secuencial". Official journal of the Spanish Society of chemotherapy. [en línea] 2021 (España) p. 600. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://seq.es/wp-content/uploads/2021/10/gonzalez29oct2021.pdf>
- 23. GUTIÉRREZ, M et al.** "Perfil epidemiológico de la infección por *Enterococcus* SPP en un hospital regional". Revista Repertorio de Medicina y Cirugía. [en línea] 2021 (Colombia) pp. 63-70. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1102/1815>
- 24. HERNÁNDEZ, O et al.** "Estudio de utilización de antibióticos en Hospitales de Mediana y Alta Complejidad Estudio de utilización de antibióticos". Revistaavft. [en línea] 2018 (Colombia) pp. 430-433. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/559/55963207001/html/>
- 25. JACHO, K.** Papel del farmacéutico en el uso racional de antibióticos. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Sevilla. (España). 2019, p. 10. [Consulta: 15 noviembre 2023]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/94112/JACHO%20ORT%C3%8DZ%2C%20KATY%20ELIZABETH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 26. JIMÉNEZ, G et al.** "Evolución de la sensibilidad a los antibióticos de *Enterobacter cloacae*, *Morganella morganii*, *Klebsiella aerogenes* y *Citrobacter freundii* causantes de infecciones del tracto urinario: un estudio de vigilancia epidemiológica de 11 años". Elsevier [en línea] 2019 (España) pp. 167-168. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X19302216>

27. **JIMÉNEZ, I et al.** "Eficacia de las combinaciones antimicrobianas para el tratamiento de infecciones enterocócicas: una revisión crítica". Scielo [en línea] 2019 (Colombia) p. 556. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rci/v36n5/0716-1018-rci-36-05-0556.pdf>
28. **JIMÉNEZ, J et al.** "Abordaje del uso inapropiado de antibióticos en la práctica clínica: estrategias y recomendaciones actuales". Recimundo. [en línea] 2023 (Ecuador) p. 548. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: [file:///C:/Users/alejo/Downloads/Dialnet-AbordajeDelUsoInapropiadoDeAntibioticosEnLaPractic-8932361%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/alejo/Downloads/Dialnet-AbordajeDelUsoInapropiadoDeAntibioticosEnLaPractic-8932361%20(1).pdf)
29. **JIMÉNEZ, M et al.** "Infección urinaria, Factores predisponentes". Tratado De Geriátría Para Residentes. [en línea] 2021 (España) pp. 429-433. [Consulta: 28 noviembre 2023]. Disponible en: [https://www.segg.es/TRATADOGERIATRIA/PDF/S35-05%2042\\_III.PDF](https://www.segg.es/TRATADOGERIATRIA/PDF/S35-05%2042_III.PDF)
30. **LAWAL, O et al.** "Staphylococcus saprophyticus Causing Infections in Humans Is Associated with High Resistance to Heavy Metals". American Society for Microbiology [en línea] 2021 (Portugal) pp. 1-2. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/492660599.pdf>
31. **LEARDINI, N.** " Identificación microorganismos de la tribu Proteeae". Instituto Nacional de Enfermedades infecciosas. [en línea] 2020 (Argentina) pp. 1-4. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wp-content/uploads/2020/12/Tribu-Proteae.pdf>
32. **LIÉBANA, M et al.** "Brotos por Klebsiella oxytoca en unidades de cuidados intensivos". Elsevier. [en línea] 2023 (España) p. 12. [Consulta: 20 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-avance-resumen-brotos-por-klebsiella-oxytoca-unidades-S0213005X23000551>
33. **LOPARDO, O.** Antibióticos Clasificación, estructura, mecanismos [en línea]. 1era ed. Buenos Aires-Argentina: Editorial edulp, 2020. pp. 16-25. (s.f.). [Consultado: 29 abril 2023]. Disponible en: <file:///C:/Users/IDC/Downloads/1531-3-4926-1-10-20200903.pdf>

- 34. MARTÍNEZ, F et al.** "Monotherapy vs. combined therapy in the treatment of multi-drug resistance gramnegative bacteria". Revista española de quimioterapia : publicación oficial de la Sociedad Española de Quimioterapia. [en línea] 2019 (Suiza) p. 1-2. [Consulta: 12 diciembre 2023]. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6821042/pdf/41598\\_2019\\_Article\\_51711.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6821042/pdf/41598_2019_Article_51711.pdf)
- 35. MARTÍNEZ, L. y PORRAS, A.** "Lectura interpretada del antibiograma". Guía ABE. [en línea] 2021 (España) p. 1. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.guia-abe.es/files/pdf/Antibiograma.pdf>
- 36. MORENO, L et al.** "Infecciones por Enterobacter y Enterococcus resistentes asociadas a la atención en salud en Hispanoamérica". Medigraphic. Medicina y Laboratorio. [en línea] 2020 (Colombia) p. 222. [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2020/myl203d.pdf>
- 37. MSP.** "Reporte de datos de resistencia a los antimicrobianos en Ecuador". Ministerio de Salud Pública [en línea] 2019 (Ecuador) p. 1-10. [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: [https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta\\_ram2018.pdf](https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/08/gaceta_ram2018.pdf)
- 38. NÚÑEZ, M.** Programas de optimización del uso de antibióticos (PROA): evaluación de la calidad de uso de antimicrobianos e impacto de la auditoría en dos pasos desde la farmacia hospitalaria. [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Sevilla. (España). 2022, p. 54 [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/140369/N%C3%BA%C3%B1ez%20Nu%C3%B1ez%2C%20Mar%C3%ADa%20tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 39. OPS.** *Resistencia a los antimicrobianos* [blog] (Washington) 2020, p. 1. [Consulta: 12 diciembre 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>
- 40. OPS.** "Tratamiento de las enfermedades infecciosas". OPS [en línea] 2020 (Washington) p. 1. [Consulta: 12 diciembre 2023]. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133\\_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y)

41. **PÉREZ, D et al.** "Programa de optimización del uso de antimicrobianos en un Servicio de Medicina Intensiva: análisis retrospectivo observacional de los resultados 15 meses después de su implementación". Official journal of the Spanish Society of chemotherapy. [en línea] 2023 (España) p. 478. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10586733/pdf/revespquimioter-36-477.pdf>
42. **PÉREZ, N. y SIERRA, D.** Consumo de antibióticos en dos servicios hospitalarios Antibiotic consumption in two hospital services. [en línea] 2020 (Cuba) p. 475. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2020/cmh204c.pdf>
43. **RUIZ, J. y RAMÍREZ, P.** "Programas de optimización de antibióticos en la unidad de cuidados intensivos en caso de infecciones por bacilos gramnegativos multiresistentes". Medicina Intensiva. [en línea] 2022 (España) p. 100. [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-pdf-S0210569122002832>
44. **SALAME, L et al.** Epidemiología de las bacteriemias por Escherichia coli en dos hospitales de tercer nivel de la ciudad de México. Medigraphic [en línea] 2018 (México) p. 91-95 [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2018/bc182c.pdf>
45. **SILVA, F.** "Complejo Enterobacter aerogenes". Scielo [en línea] 2018 (Chile) p. 297. [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v35n3/0716-1018-rci-35-03-0297.pdf>
46. **SPIESS, J.** "Infecciones urinarias nosocomiales en un hospital universitario: prevalencia, factores predisponentes y agentes etiológicos en salas de cuidados moderados". Scielo [en línea] 2022 (Uruguay) p. 6. [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rumi/v7n3/2393-6797-rumi-7-03-4.pdf>
47. **TORRES, E. y FLORES, G.** "Los nuevos antimicrobianos". Salud ConCiencia. [en línea] 2022 (Ecuador) pp. 2-8 [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: [file:///C:/Users/alejo/Downloads/e11\\_Torres+Sanango+et+al%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/alejo/Downloads/e11_Torres+Sanango+et+al%20(1).pdf)

- 48. VIDAL, J et al.** “Resistencia antibiótica de Escherichia coli y Staphylococcus saprophyticus en la infección urinaria de un hospital público”. Boletín de malariología y salud ambiental. [en línea] 2021 (Perú) p. 633. [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2022/09/1395694/371-1327-1-pb.pdf>
- 49. VIETA, C.** “Estado de situación de salud de las Personas Mayores”. Ministerio de Salud Argentina [en línea] 2020 (Argentina) pp: 9-10 [Consulta: 19 noviembre 2023]. Disponible en: [https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2022-11/situacion\\_personas\\_mayores\\_23-11-2022.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2022-11/situacion_personas_mayores_23-11-2022.pdf)
- 50. VILLACRÉS, E.** “Prevención y manejo clínico de la neumonía asociada a ventilación mecánica en unidad de cuidados intensivos” Revista científica dominio de la ciencia [en línea] 2022 (Ecuador) p. 501. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: <file:///C:/Users/alejo/Downloads/Dialnet-PrevencionYManejoClinicoDeLaNeumoniaAsociadaAVenti-8637965.pdf>
- 51. VILORIA, D y MESA, E.** “Uso racional de antibióticos en pacientes de terapia intensiva desde la administración pública”. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. [en línea] 2022 (Venezuela) pp: 30-31. [Consulta: 21 noviembre 2023]. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/raics/v6n11/2610-8038-raics-6-11-25.pdf>
- 52. YAZHINI, K et al.** "Lectura interpretativa de la susceptibilidad a los antimicrobianos. Pruebas de bacterias gramnegativas a partir de aislados clínicos". Journal of Dr. YSR university of health sciences. [en línea] 2020 (India) pp: 360-361. [Consulta: 10 noviembre 2023]. Disponible en: [file:///C:/Users/alejo/Downloads/interpretative\\_reading\\_of\\_antimicrobial.10%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/alejo/Downloads/interpretative_reading_of_antimicrobial.10%20(1).pdf)



## ANEXOS

### ANEXO A: ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Innovación más responsable

**HOSPITAL SAN JUAN**  
HOSPIESAJ S.A.

"Porque la salud es un derecho de todos y no un privilegio de pocos"

Yo **JESENIA LIZBETH GUARACA POMAGUALLI** con cedula de identidad y/o ciudadanía 0604714402 en calidad de Estudiante de trabajo de titulación (tesista), de manera libre y voluntaria y en el uso de mis capacidades suscribo el presente Acuerdo de Confidencialidad con las siguientes cláusulas:

**CLAUSULA PRIMERA. - ANTECEDENTES:**

1. La Constitución de la República del Ecuador manda:  
*Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: (...)*  
*9.- el derecho a la protección de datos de carácter personal, que incluye el acceso y la decisión sobre información y datos de este carácter, así como su correspondiente protección. La recolección, archiva, procesamiento, distribución o difusión de estos datos o información requerirán la autorización del titular o el mandato de la Ley (...)*
2. El Código Integral Penal tipifica:  
*"Art. 179.- Revelación de secreto. - La persona que, teniendo conocimiento por razón de su estado u oficio, empleo, profesión o arte, de un secreto cuya divulgación pueda causar daño a otra persona y lo revele, será sancionada con pena privativa de la libertad de seis meses a un año".*
3. El "TESISTA", en razón de las actividades asignadas en el HOSPITAL SAN JUAN HOSPIESAJ S.A, puede tener acceso a información confidencial, cuya divulgación puede afectar a usuarios, pacientes, proveedores, en general a los administrados, e inclusive a la propia entidad, por lo que resulta indispensable precautelar el manejo adecuado y reservado de tal información

**CLAUSULA SEGUNDA. - OBJETO:**

En virtud de las disposiciones legales invocadas en la cláusula anterior, el "TESISTA" se compromete a guardar el debido sigilo y la reserva del caso respecto a la información y documentación que en razón de las actividades asignadas maneja en esta Casa de Salud.

**CLAUSULA TERCERA. - OBLIGACIONES:**

El "TESISTA" ha sido informado y acepta que en atención a la naturaleza de la información y a los riesgos que el mal uso y/o divulgación de la misma implicarían para esta Casa de Salud, mantendrá el sigilo de toda la información a la que por razones de sus actividades tendrá acceso.

2344-836 / 2963-098 / 098 251 8516  
hospiesaj@hospital-san-juan.info  
administracion@hospital-san-juan.info  
Av. Veloz y Autachi, Riobamba-Ecuador  
www.hospital-san-juan.info





**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA**  
**NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO**

**Fecha de entrega:** 13/ 07 / 2024

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> Jesenia Lizbeth Guaraca Pomagualli
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias
<b>Carrera:</b> Bioquímica y Farmacia
<b>Título a optar:</b> Bioquímica Farmacéutica
 BQF. Valeria Isabel Rodríguez Vinueza, MSc. <b>Directora del Trabajo de Integración Curricular</b>
 BQ. Cl. Mishell Carolina Moreno Samaniego, MSc. <b>Asesora del Trabajo de Integración Curricular</b>