

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica  
Especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras  
respiratorias de la Unidad de Cuidados Intensivos COVID  
en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martíns  
Lima - 2020**

Tommy Cristian Galarza Ramos  
Mercedes Oroya Saldaña  
Verónica Ricra Rosa Perez

Para optar el Título Profesional de  
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad  
en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, por habernos forjado como las personas que somos hoy. Muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes, incluyendo este. Nos motivaron cada día sin falta para alcanzar nuestros anhelos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los profesionales tecnólogos médicos del servicio de microbiología del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, en especial a los Mg. T. M. Norka Luarte Saldaña, Mg. T. M. Hanny Gonzales Hurtado y Lic. T. M. Alex Atencia Porras.

A nuestro asesor de tesis de la Universidad Continental, Mg. T. M. Luis Torres Cuya.  
A todos ustedes, nuestro más sincero agradecimiento por su paciencia y por todo el conocimiento compartido en base a su experiencia académica, profesional y laboral.

**Tommy, Mercedes y Verónica**

## ÍNDICE

<b>Dedicatoria.....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimientos.....</b>	<b>iii</b>
<b>Índice.....</b>	<b>iv</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>viii</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>ix</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>13</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>13</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	13
1.2. Formulación del problema.....	14
1.2.1. Problema general.....	14
1.2.2. Problemas específicos .....	15
1.3. Objetivos .....	15
1.3.1. Objetivo general.....	15
1.3.2. Objetivos específicos.....	15
1.4. Justificación e importancia.....	16
1.4.1. Justificación teórica.....	16
1.4.2. Justificación metodológica.....	16
1.4.3. Justificación práctica.....	17
1.4.4. Importancia de la investigación .....	17
1.5. Hipótesis.....	18
1.5.1. Hipótesis general.....	18
1.6. Variables.....	18
1.6.1. Variable principal.....	18
1.6.2. Operacionalización de variables.....	19
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>21</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>21</b>
2.1. Antecedentes del problema .....	21
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	21
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	25
2.2. Bases teóricas .....	27
2.2.1. Patógeno bacteriano .....	27
2.2.2. Grupo etario .....	28
2.2.3. Sexo biológico.....	29

2.2.4. Clasificación de las bacterias .....	29
2.2.1.1 Familia enterobacteriaceae.....	29
2.2.1.2 Bacilos Gram negativos no fermentadores (BGNF) .....	30
2.2.1.3 Cocos Gram positivos .....	31
2.2.5. Antibióticos.....	32
2.2.6. Resistencia bacteriana.....	35
2.2.7. Procedimiento de muestras respiratorias.....	36
2.2.8. Sistema microscan.....	37
2.2.9. Control de calidad.....	38
2.3. Definición de términos básicos .....	38
2.3.1. Patógenos .....	38
2.3.2. Bacterias.....	39
2.3.3. Antibiograma .....	39
2.3.4. Resistencia .....	39
2.3.5. Sensibilidad.....	39
2.3.6. Infecciones nosocomiales.....	39
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>41</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>41</b>
3.1. Tipo de investigación .....	41
3.2. Nivel de investigación.....	41
3.3. Diseño de investigación.....	41
3.4. Población.....	42
3.5. Muestra.....	42
3.5.1. Criterios de inclusión .....	43
3.5.2. Criterios de exclusión.....	43
3.6. Técnicas de recolección de datos .....	43
3.7. Instrumentos .....	43
3.7.1. Confiabilidad.....	44
3.7.2. Validez .....	44
3.7.3. Objetividad.....	44
3.8. Técnicas de análisis de datos.....	44
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>45</b>
<b>PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1. Presentación de resultados.....	45
4.2. Prueba de hipótesis.....	55
4.3. Discusión de resultados.....	55
<b>Conclusiones .....</b>	<b>62</b>

<b>Recomendaciones .....</b>	<b>64</b>
<b>Lista de referencias .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>72</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	19
Tabla 2. Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020 .....	45
Tabla 3. Prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020 .....	46
Tabla 4. Prevalencia de patógenos bacterianos según los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.....	47
Tabla 5. Perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020 .....	48
Tabla 6. Distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.....	54
Tabla 7. Prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.....	55
Tabla 8. Matriz de consistencia.....	73
Tabla 9. Matriz de operacionalización de variables.....	75

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frontis del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins.....	86
Figura 2. Servicio de microbiología.....	86
Figura 3. Equipo microscan .....	87

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.

**Metodología:** la investigación fue de tipo básica, nivel descriptivo, diseño no experimental - transversal. Se recolectaron resultados de 272 muestras respiratorias obtenidas de pacientes de la UCI Covid-19. Estos resultados fueron procesados en el servicio de microbiología del HNERM durante el periodo de julio a diciembre del 2020.

**Resultados:** se aisló *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (13 %), *Pseudomona aeruginosa* (12 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4 %), *Staphylococcus aureus* (2 %) y *Klebsiella pneumoniae* (1 %). El tipo de muestra respiratoria más frecuente fue de secreción bronquial (91.18 %). *Acinetobacter baumannii* presentó resistencia a ceftazidima, ciprofloxacino, imipenem, levofloxacino, meropenem, amikacina, cefepima, tobramicina y trimet/sulfa, gentamicina y amp/sulbactam. *Pseudomona aeruginosa* presentó resistencia a aztreonam en 100 %, sensibilidad a colistina en 100 %. *Stenotrophomonas maltophilia* presentó sensibilidad a trime/sulfa y levofloxacino. *Klebsiella pneumoniae* fue sensible en 100 % a los antibióticos usados para su estudio. *Staphylococcus aureus* presentó 100 % resistencia a ciprofloxacino, gentamicina, levofloxacino, amox/ác. clavulánico, tobramicina, ampicilina, ceftarolina, clindamicina, eritromicina, oxacilina y penicilina; y 100 % sensible a trime/sulfa, daptomicina, fosfomicina, linezolid, mupirocina, synergid, teicoplanina, tetraciclina, vancomicina. Se identificó mayor prevalencia de patógenos bacterianos en adultos mayores, entre las edades de 58 - 67 años (30.1 %) del sexo masculino (79.8 %).

**Conclusión:** los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19 fueron los bacilos Gram negativos no fermentadores (29 %), seguido por familia de los *Staphylococcus* (2 %) y *Enterobacteriaceae* (1 %). Todas estas son de importancia clínica, ya que a nivel intrahospitalario producen infecciones oportunistas que si no son tratadas adecuadamente ponen en riesgo la salud del paciente hospitalizado. Sobre todo, en pacientes adultos mayores pertenecientes al sexo masculino.

**Palabras claves:** coinfecciones bacterianas, Covid-19, infecciones del aparato respiratorio inferior, sobreinfecciones bacterianas, susceptibilidad antimicrobiana

## ABSTRACT

**Objective:** to determine the prevalence of bacterial pathogens in respiratory samples from the Covid-19 Intensive Care unit at the Edgardo Rebagliati Martins National Hospital, Lima - 2020.

**Methodology:** the research was of a basic type, descriptive level, non-experimental - cross-sectional design. The results of 272 respiratory samples obtained from patients in the Covid-19 Intensive Care Unit were collected. These results were processed in the Microbiology service of the Edgardo Rebagliati Martins national hospital during the period from July to December 2020.

**Results:** *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (13%), *Pseudomonas aeruginosa* (12%), *Stenotrophomonas maltophilia* (4%), *Staphylococcus aureus* (2%) and *Klebsiella pneumoniae* (1%) were isolated. The most frequent type of respiratory sample is the bronchial secretion type (91.18%). *Acinetobacter baumannii* is resistant to ceftazidime, ciprofloxacin, imipenem, levofloxacin, meropenem, amikacin, cefepime, tobramycin, and trimet/sulfa, gentamicin, and amp/sulbactam. *Pseudomonas aeruginosa* presented resistance to aztreonam in 100%, sensitivity to colistin in 100%. *Stenotrophomonas maltophilia* shows sensitivity to trime/sulfa and levofloxacin. *Klebsiella pneumoniae* is 100% sensitive to the antibiotics used for its study. *Staphylococcus aureus* presents 100% resistance to ciprofloxacin, gentamicin, levofloxacin, amox/ac. clavulanate, tobramycin, ampicillin, ceftaroline, clindamycin, erythromycin, oxacillin, and penicillin, and 100% sensitive to trime/sulfa, daptomycin, fosfomicin, linezolid, mupirocin, synercid, teicoplanin, tetracycline, vancomycin. A higher prevalence of bacterial pathogens was identified in older adults, between the ages of 58 - 67 years (30.1%) belonging to the male sex (79.8%).

**Conclusion:** the bacterial pathogens isolated in respiratory samples from patients in the Covid-19 Intensive Care unit were non-fermenting Gram-negative bacilli (29%), followed by the *Staphylococcus* family (2%) and *Enterobacteriaceae* (1%). All of these are of clinical importance since at the hospital level they produce opportunistic infections that, if not treated properly, put the health of the hospitalized patient at risk. In older adult patients belonging to the male sex.

**Keywords:** antimicrobial susceptibility, bacterial coinfections, bacterial superinfections, Covid-19, lower respiratory tract infections

## INTRODUCCIÓN

La pandemia de Covid-19 constituyó, desde su primer caso, reportado en diciembre de 2019 en Wuhan, China; un reto para todos los profesionales de la salud (1). Tanto es así que, según datos estadísticos del Minsa obtenidos el 23 de enero de 2022 se reportaron 2 831 652 casos confirmados y 204 323 fallecidos en territorio peruano (2).

La mortalidad en Perú se incrementó debido a las infecciones por Covid-19. Siendo la neumonía intrahospitalaria en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) un factor de riesgo importante para la salud de los pacientes, sobre todo, cuando estos se encuentran intubados por tiempo prolongado, causando infecciones del tracto respiratorio inferior (1; 3).

Las bacterias causantes de las infecciones nosocomiales que se detectan con mayor frecuencia son *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter spp.* y *Pseudomonas spp.* (1; 3).

Teniendo en cuenta este antecedente, el objetivo principal de esta tesis fue determinar la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020. Asimismo, se consideró que es importante determinar la prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias, prevalencia de patógenos bacterianos aislados según los diferentes tipos de muestras respiratorias, determinar el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados, determinar la distribución por grupo etario y prevalencia de sexo biológico de pacientes de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.

En el capítulo I de este trabajo de tesis se presenta el planteamiento de problema, donde se incluye la formulación del problema, la presentación de los objetivos y la justificación e importancia del estudio acerca de la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.

En el capítulo II se presentan los antecedentes relacionados al estudio, tanto nacionales como internacionales. Asimismo, se incluye una base teórica que sirve para desarrollar el correcto entendimiento de los resultados.

En el capítulo III se presenta la metodología del estudio, donde se describe la forma y procedimiento donde se llevó a cabo el estudio.

En el capítulo IV se presentan los resultados del estudio, así como la discusión y las recomendaciones, las que se sugieren sean tomadas en cuenta por los profesionales de la salud para un mejor servicio y atención hacia el paciente hospitalizado.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

#### **1.1. Planteamiento del problema**

La pandemia de la Covid-19 constituyó desde su primer caso reportado en diciembre de 2019 en Wuhan, provincia de Hubei, China; un reto para todos los profesionales de la salud (1). Desde esa fecha, el virus se ha propagado alrededor del mundo cobrando miles de vidas. Tanto es así que, en territorio peruano se reportaron 2 831 652 casos confirmados y 204 323 fallecidos, según datos estadísticos del Minsa obtenidos el 23 de enero de 2022 (2).

El coronavirus es uno de los principales responsables de infecciones respiratorias, siendo el SARS - CoV y MERS - CoV, dos virus altamente patógenos causantes de síndromes respiratorios graves en humanos (4).

Se sabe que las infecciones bacterianas secundarias constituyen un factor de riesgo importante para los resultados con pronóstico negativo de Covid-19. Un estudio de tipo retrospectivo realizado en China encontró que un 96 % de los pacientes con infecciones bacterianas secundarias fallecieron (4). Asimismo, se evidenció que los pacientes hospitalizados por Covid-19 desarrollan coinfecciones bacterianas secundarias peligrosas, como por ejemplo, neumonías y otras sepsis (4). Es por eso la importancia de pruebas de diagnóstico microbiológico, que sirven para identificar la presencia de infecciones bacterianas o fúngicas, además de la resistencia a los medicamentos, esto último desempeña un papel fundamental en la salud pública a Covid-19 (4).

Las coinfecciones bacterianas asociadas al Covid-19 representan una seria amenaza para los pacientes y aumentan el riesgo de gravedad de la enfermedad. La permanencia por periodos prolongados de pacientes hospitalizados en las UCI aumenta significativamente el riesgo de exposición a infecciones bacterianas secundarias (4; 5; 6).

Las muertes asociadas a Covid-19 ocurrieron principalmente en pacientes ancianos con enfermedades subyacentes graves. La neumonía intrahospitalaria en las UCI fue un factor de riesgo para la salud de los pacientes, sobre todo cuando se encuentran intubados, causando infecciones del tracto respiratorio inferior (1; 3). Las infecciones nosocomiales se describen como infecciones adquiridas durante la hospitalización dentro de las 48 - 72 horas posteriores al ingreso y se propagan principalmente a través del contacto de persona a persona, dispositivos e instrumentos. Las bacterias causantes de las infecciones nosocomiales que se detectan con mayor frecuencia son *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, *Escherichiacoli*, *Acinetobacter spp.*, además, *Pseudomonas spp.* (1; 3).

Es importante reconocer que, hasta la actualidad, la pandemia de Covid-19 sigue constituyendo un reto sin precedentes en todos los aspectos de la atención sanitaria, en el uso efectivo de tratamientos antibióticos y en el manejo de infecciones bacterianas (7; 8). Asimismo, mencionar que la prescripción excesiva o inadecuada de tratamientos antibióticos en el contexto de la pandemia podría facilitar aún más el desarrollo de bacterias resistentes y, en consecuencia, reducir la eficacia de futuros tratamientos (7; 8). Aunque el Covid-19 al considerarse una infección vírica, no se trata ni se previene con antibióticos. Sin embargo, hay pacientes diagnosticados en los que existe confirmación o elevada sospecha de coinfección o sobreinfección bacteriana. En estos cuadros clínicos es inevitable considerar la prescripción de tratamiento antibiótico (7; 8).

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?
2. ¿Cuál es la prevalencia de patógenos bacterianos según los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?
3. ¿Cuál es el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?
4. ¿Cuál es la distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?
5. ¿Cuál es la prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Determinar la prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.
2. Determinar la prevalencia de patógenos bacterianos según los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.

3. Determinar el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima- 2020.
4. Determinar la distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.
5. Determinar la prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.

#### **1.4. Justificación e importancia**

##### **1.4.1. Justificación teórica**

La investigación se realizó con los resultados obtenidos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19 del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, durante el periodo julio a diciembre del 2020.

Debido al aumento de las muertes por Covid-19, se comenzó a sospechar que también podía ser a causa de infecciones o coinfecciones bacterianas. Al no haber estudios en ese momento no se conocía cuáles eran los patógenos bacterianos más prevalentes ni sus respectivos perfiles de sensibilidad.

A consecuencia del desconocimiento del tratamiento por los profesionales de la salud que utilizaron tratamientos referidos o parecidos a la sintomatología similar a la de otros virus o infecciones respiratorias, se hizo frecuente el uso de antibióticos de manera empírica, lo que posiblemente pudo generar distintos tipos de resistencia bacteriana complicando el estado de los pacientes ingresados a la UCI Covid-19 (9).

##### **1.4.2. Justificación metodológica**

Este estudio contribuirá a conocer la prevalencia de patógenos bacterianos y sus efectos en pacientes de acuerdo con el grupo etario y sexo biológico para otros contextos rurales o urbanos.

Asimismo, permite conocer los efectos que se produciría, con conocimiento científico, en otros casos de patógenos bacterianos similares.

Es importante mencionar también, la importancia de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana, ya que sirven de orientación clínica al personal de salud correspondiente, para el tratamiento correcto y oportuno de los pacientes.

#### **1.4.3. Justificación práctica**

La investigación resuelve el problema del conocimiento científico de las diferentes causas o motivos que se presentan en las complicaciones de los pacientes con Covid-19. En función a los resultados, estos datos sirven para evitar posibles complicaciones y sugieren tratamientos médicos alternativos por parte del personal de salud en pacientes con Covid-19.

Por otra parte, los resultados de este estudio de investigación ayudarán a evitar y prevenir los efectos colaterales negativos en la salud de las personas en otros contextos rurales o urbanos.

Su aplicación práctica es el apoyo al diagnóstico de la investigación microbiológica que se realizan en muestras respiratorias, para llegar a un tratamiento más adecuado. Esto sirve como base para futuras investigaciones que se deseen desarrollar con mayor profundidad. De esta manera, se colabora con la implementación y desarrollo de políticas antimicrobianas y a las intervenciones apropiadas para la pandemia.

Según Li et al. (11) «las tasas de resistencia a los antimicrobianos de las principales bacterias aisladas son principalmente altas, lo que indica que es necesario un uso más preciso de agentes antimicrobianos para las infecciones bacterianas en pacientes hospitalizados con Covid-19» (11).

#### **1.4.4. Importancia de la investigación**

Se identificaron los patógenos bacterianos más frecuentes, y se determinó su perfil de sensibilidad antimicrobiana; ya que, según Aguilera et al. en su artículo de investigación «*Infecciones bacterianas asociadas a la Covid-19 en pacientes de una*

UCI», identificó la *E. coli* como microorganismo aislado más frecuente, seguido de *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Moraxella catharralis* (1).

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis general**

La investigación por ser de tipo básica, nivel descriptivo y de diseño no experimental - transversal no presentó hipótesis, ya que según Hernández et al., un estudio de nivel descriptivo busca medir de manera independiente datos para describir fenómenos aún poco conocidos, pero no pretende explicarlos o verificar posibles causas subyacentes (12).

## **1.6. Variables**

### **1.6.1. Variable principal**

Patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid. Son bacterias que pueden causar enfermedades infecciosas a seres humanos. La máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre principalmente en las UCI (13).

## 1.6.2. Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de medición
<b>Variable principal:</b> patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid	Son bacterias que pueden causar enfermedades infecciosas a seres humanos. La máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en las principales UCI (12)	1. Criterio de evaluación (Murray y Washington) 2. Coloración Gram 3. Cultivo bacteriológico 4. Pruebas bioquímicas 5. Pruebas de sensibilidad	Bacilos Gram negativos no fermentadores	1. <i>Pseudomona aeruginosa</i> 2. <i>Acinetobacter baumannii</i> 3. <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Ficha de recolección de datos	Nominal
			Enterobacterias	4. <i>Staphylococcus aureus</i>		
			Staphylococos	5. <i>Klebsiella pneumoniae</i>		
			Flora mixta	6. Gérmenes de la flora natural del tracto respiratorio		
			No se aíslan gérmenes	7. Patógeno bacteriano no encontrado en el paciente		
			Amikacina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Aztreonam	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Cefepima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Ceftazidima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Ciprofloxacina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
Colistina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Gentamicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Imipenem	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Levofloxacina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Meropenem	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Pip/tazo	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Tobramicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Amp/sulbacta	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Cefotaxima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Trimet/sulfa	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Amixi/a clav	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Ampicilina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					

---

Ceftarolina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Clindamicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Eritromicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Fosfomicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Linezolid	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Oxacilina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Penicilina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Teicoplanina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Tetraciclina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Vancomicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Cefuroxima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Ertapenem	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Tigeciclina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Cefoxitina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica

Grupo etario	Menor de 18	Ficha de recolección de datos	Ordinal
	18 a 27		
	28 a 37		
	38 a 47		
	48 a 57		
	58 a 67		
	68 a 77		
Mayor a 77			
Sexo biológico	Masculino (M) Femenino (F)	Ficha de recolección de datos	Nominal

---

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del problema

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Según Aguilera et. al. (3) en su artículo titulado «*Infecciones bacterianas asociadas al Covid-19 en pacientes de una UCI*» el objetivo fue describir las infecciones bacterianas asociadas al Covid-19 en pacientes de UCI. El método de estudio fue de nivel descriptivo y fue desarrollado del 24 de marzo al 24 de mayo del 2020. La población de estudio estuvo constituida por 13 pacientes de 49 a 91 años, quienes permanecieron hospitalizados en esa área, con diagnóstico confirmado. Las muestras obtenidas fueron de secreciones respiratorias provenientes de tubos endotraqueales. Las variables consideradas fueron edad, sexo, coinfección, antecedentes patológicos personales, estado al ser dados de alta, microorganismos aislados y susceptibilidad antimicrobiana. Los resultados obtenidos fueron 61.5 % pacientes de sexo femenino, 38.5 % de sexo masculino; del total el 69.2 % presentó coinfecciones bacterianas asociadas. De estas coinfecciones el 46.2 % estuvo asociada a sexo femenino y el 23.1 % a sexo masculino. Los microorganismos aislados fueron *Escherichia coli* (27.1 %), *Klebsiella pneumoniae* (18.8 %), *Pseudomona aeruginosa* (18.8 %), complejo *Acinetobacter baumannii* / *calcoeticus* (18.8 %), *Staphylococcus aureus* (9.1 %) y *Moraxella catharralis* (9.1 %). Del total, 3 cepas que constituyen un 27.3 % fue identificada como cepa multirresistente. De ellas, 2 fueron *E. coli*, y 1 complejo *Acinetobacter baumannii* / *calcoeticus*. El estudio concluyó que la población de sexo femenino fue la más afectada. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron las bacterias Gram negativas, en donde se encontraron

altos niveles de resistencia antimicrobiana. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 1, 3 y 5.

Según Nebreda et. al. (14) en su artículo titulado «*Infección bacteriana / fúngica en pacientes con Covid-19 ingresados en un hospital de tercer nivel de Castilla y León, España*» el objetivo del estudio fue conocer la incidencia de infecciones bacterianas / fúngicas. El método utilizado fue retrospectivo observacional, los datos recopilados fueron del 1 de marzo al 31 de mayo del 2020, los tipos de muestras obtenidas fueron de sangre, vías respiratorias (lavado broncoalveolar, broncoaspirado, esputo) y orina. Los resultados fueron que de 712 casos con Covid-19, 113 (16 %) presentaron coinfección / sobreinfección bacteriana / fúngica. En el área UCI Covid-19 se hallaron que 35 (70 %) fueron de sexo masculino y 15 (30 %) fueron de sexo femenino. El rango de edad fue de 57 - 89 años. En infecciones respiratorias el 5 % de los pacientes presentaron una coinfección por *Streptococcus pneumoniae* (33 %) y *Staphylococcus aureus* (33 %), el 11 % presentó una sobreinfección, siendo la bacteria aislada y más frecuente *Acinetobacter baumannii* identificada también como cepa multirresistente (MDR) siendo únicamente sensible a colistina. El estudio concluye que las bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron del ITU y IR. Asimismo, se identificó al *A. baumannii* como bacteria responsable de la morbimortalidad de los pacientes de UCI por su elevada resistencia antimicrobiana. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 1, 2, 3, 4 y 5.

Según García C. et al. (15) en su artículo «*Incidencia de coinfecciones y superinfecciones en pacientes hospitalizados con Covid-19*». Es un estudio de cohorte retrospectivo, realizado del 28 de febrero al 22 de abril del 2020. El objetivo de la investigación fue describir los resultados de las coinfecciones y superinfecciones en pacientes hospitalizados con Covid-19. Los tipos de muestras procesadas fueron sangre, líquido pleural, esputo de buena calidad (> 25 leucocitos polimorfonucleares y < 25 células epiteliales) y lavado broncoalveolar, o prueba de antígeno urinario positiva. La edad estimada fue de 48 - 74 años. Se tomó como referencia a la población de 989 pacientes confirmados con Covid-19. Los resultados dieron que 552 (55.8 %) fueron del sexo masculino y 407 (44.2 %) fueron del sexo femenino, de los cuales 88 de ellos contrajeron infecciones. Dentro del grupo de las coinfecciones adquiridas en la comunidad, las cepas más frecuentes fueron *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* (3.1 %); mientras que, en el caso de las sobreinfecciones

bacterianas adquiridas en el hospital, en su mayoría fueron causadas por *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (4.7 %). Se concluyó que las coinfecciones y sobreinfecciones en pacientes hospitalizados por Covid-19 son bajas, sin embargo, el riesgo de contagio por estos microorganismos en pacientes Covid-19 hospitalizados puede ser letal. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 1, 4 y 5.

Según los autores Sharifipour et. al. (1) en su estudio «*Evaluación de coinfecciones bacterianas del tracto respiratorio en pacientes con Covid-19 ingresados en UCI*». Este estudio experimental, tuvo como objetivo demostrar la presencia de sobreinfecciones en el tracto respiratorio inferior de pacientes con Covid-19. Las muestras utilizadas fueron de aspirado endotraqueal, procesadas mediante métodos convencionales en un laboratorio bacteriológico. De 19 pacientes confirmados con Covid-19, los resultados obtenidos son que 58 % fueron hombres y 42 % fueron mujeres. Las infecciones bacterianas encontradas en estos pacientes fueron las siguientes, *Acinetobacter baumannii* (90 %) y *Staphylococcus aureus* (10 %), las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana que se realizaron indicaron un alto nivel de resistencia de las cepas de *A. baumannii* (52 %) a todos los antibióticos (cefepima, cefoxitina, imipenem, ceftazidima, amikacina, meropenem, azitromicina, gentamicina, tetraciclina, ceftriaxona, ciprofloxacino, levofloxacino) excepto colistina. Se concluyó que, la presencia de sobreinfecciones en el tracto respiratorio en casos de pacientes con Covid-19 puede ser de mal pronóstico, por ello, es importante la identificación de las cepas bacterianas y su susceptibilidad antimicrobiana. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 1, 3 y 5.

Según Mahmudi (16) en su estudio «*Coinfecciones bacterianas y resistencia a los antibióticos en pacientes con Covid-19*». El estudio es de tipo transversal y fue realizado desde el 17 de febrero al 20 de octubre del 2020. Este estudio tuvo como objetivo identificar las coinfecciones bacterianas y su resistencia a los antibióticos. Los tipos de muestras utilizados fueron hemocultivos y aspirados endotraqueales. Se utilizó el método de disco difusión. Los resultados fueron *Klebsiella* (25.59 %), *Staphylococcus aureus* (20.93 %) con sensibilidad a la meticilina. *Escherichia coli* (16.28 %), *Staphylococcus aureus* (13.95 %) con resistencia a la meticilina, especies de *Enterobacter* (11.63 %) y *Pseudomona aeruginosa* (9.30 %). Los resultados mostraron que las *Enterobacteriaceae* aisladas de pacientes con Covid-19 tenían la mayor resistencia al cotrimoxazol (74 %), piperacilina (67,5 %), ceftazidima (47,5 %)

y cefepima (42,5 %). Todos los aislados fueron sensibles a la amikacina (100 %). Los aislados de *S. aureus* fueron sensibles a vancomicina (100 %) y las tasas de resistencia a oxacilina, eritromicina y clindamicina fueron superiores (90 %). *P. aeruginosa* fue sensible (90 %) a imipenem. Su estudio concluyó que la bacteria aislada en mayor porcentaje fue la *Klebsiella spp.* También que estas coinfecciones son poco frecuentes en pacientes hospitalizados, pero estas infecciones secundarias pueden ser causantes de muerte. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 1 y 3.

Según los autores Li et. al. (11) en el artículo «*Etiología y resistencia a los antimicrobiana de infecciones bacterianas secundarias en pacientes hospitalizados con Covid-19 en Wuhan, China: un análisis retrospectivo*» realizado entre el 27 de enero al 17 de marzo de 2020. El objetivo del estudio fue la detección de patógenos bacterianos y su respuesta antimicrobiana en pacientes confirmados con Covid-19 que tuvieron infecciones bacterianas secundarias. Las muestras microbiológicas utilizadas en este estudio fueron esputo, aspirado endotraqueal, líquido de lavado broncoalveolar, muestras de sangre u orina. Los resultados mostraron que el rango de edad de los pacientes estuvo entre 30 a 93 años. Se llegaron a aislar 159 (100 %) cepas de bacterias de 102 pacientes. Las bacterias aisladas fueron *Acinetobacter baumannii* 57 (35,8 %), *Klebsiella pneumoniae* 49 (30,8 %) y *Stenotrophomonas maltophilia* 10 (6,3 %), *Pseudomonas aeruginosa* (4,4 %), *Escherichia coli* (5,0 %), otras Gram negativo (3,1 %), *Staphylococcus aureus* (1,9 %), *Staphylococcus epidermidis* (1,3 %), *Staphylococcus hominis* (3,1 %), *Staphylococcus haemolyticus* (1,3 %), *Enterococcus faecium* (3,8 %), otras Gram positivas (3,1 %). La respuesta antimicrobiana fue de (91,7 %) *A. baumannii* resistente a carbapenem CRAB y (76,6 %) *K. pneumoniae* resistente a carbapenem (CRKP). La resistencia a meticilina fue de 100 % para *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos. No se encontró resistencia a vancomicina. El estudio concluyó que las infecciones bacterianas secundarias, se dan principalmente a causa de las bacterias gramnegativas. Que son causa del incremento de la mortalidad en los pacientes confirmados con Covid-19, ya que demostraron tener una resistencia alta a los antimicrobianos. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 1, 3 y 4.

Según Zhu et. al. (5) en su estudio «*Coinfección con patógenos respiratorios entre los casos de Covid-19*» fue de tipo retrospectivo, tuvo como objetivo identificar las coinfecciones de tipo bacterianas, virales y fúngicas. Se recolectaron 257 muestras

respiratorias, se identificaron los diferentes tipos de patógenos mediante RT - PCR en tiempo real. Se determinó que había más hombres infectados (53.7 %) que mujeres (68.2 %), cabe resaltar que en su mayoría ellas eran asintomáticas. El grupo etario que más se infectó fue de 15 a 44 años (48.2 %) y los menos afectados fueron menores de 15 años (4.3 %). Los casos reportados de un total de 243 (94.2 %) pacientes adquirieron coinfecciones virales (31.5 %), coinfecciones bacterianas (91.8 %) y coinfecciones fúngicas (23.3 %). Los patógenos bacterianos identificados fueron *S. pneumoniae* (59.5 %), *E. coli* (9.3 %), *S. aureus* (8.2 %), *A baumannii* (2.8 %). Cabe recalcar que hubo mayor coinfección de tipo bacteriana. Se concluyó que la identificación bacteriana es de suma importancia para dar un diagnóstico y tratamiento que sea el óptimo para el paciente. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general y con los objetivos específicos 4 y 5.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Según Díaz J. (17) en su estudio «*Bacteriemia y fungemia en pacientes Covid-19: prevalencia de patógenos microbianos y sensibilidad antimicrobiana, en el hospital III Daniel Alcides Carrión de EsSalud - Tacna, junio 2020 a mayo del 2021*»; tuvo como objetivo determinar la prevalencia de patógenos microbianos y la sensibilidad antimicrobiana en pacientes Covid-19 con bacteriemia o fungemia. Siendo esta investigación de tipo descriptivo, observacional, retrospectivo, transversal. Se estudiaron 156 hemocultivos positivos de pacientes con Covid-19 realizados en el área de microbiología clínica. Obteniendo como resultado que los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus* coagulasa negativo (57.7 %) y *Pseudomona aeruginosa* (7.1 %). Respecto a la sensibilidad antimicrobiana en bacilos Gram negativos fermentadores se evidenció 100 % a colistina y tigeciclina en *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Dentro del grupo de los bacilos Gram negativos no fermentadores (*Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa*, *Stenotrophomonas maltophilia*) se evidenció 100 % de sensibilidad a colistina. Para *Staphylococcus spp.* se evidenció 100 % de sensibilidad en daptomicina y glicopéptidos. Se observó en *Enterococcus spp.* una mayor sensibilidad a daptomicina (100 %) y linezolid (100 %). El estudio concluyó que las cepas aisladas con mayor frecuencia son del género *Staphylococcus spp.* (60.3 %) donde se observó una mayor sensibilidad a daptomicina y glicopéptidos (100 %), seguido de bacilos Gram negativos (26,9 %) con una mayor sensibilidad a colistina (100 %).

Según Quiñones et. al. (6) en su artículo «*Frecuencia de coinfección por patógenos respiratorios y su impacto en el pronóstico de los pacientes con Covid-19*», el objetivo fue describir la evidencia científica publicada sobre la coinfección en pacientes con Covid-19. mediante búsqueda bibliográfica, trabajó con la información de 25 artículos internacionales de pacientes diagnosticados con Covid-19 y las coinfecciones. Como resultado se obtuvo que según la recopilación de datos se identificó un alto riesgo de coinfección bacteriana 91.8 % con métodos moleculares, siendo las bacterias más frecuentes *S. aureus* y *P. aeruginosa*. Se concluyó que las coinfecciones incrementan la frecuencia de resultados desfavorables. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo general 1.

Según Pérez et. al. (18) en su artículo «*Uso racional de antimicrobianos en tiempos de Covid-19 en Perú: rol de los programas de optimización del uso de antimicrobianos e intervenciones desde el punto de vista de control de infecciones*» el objetivo del estudio fue optimizar el uso de antimicrobianos y retardar la aparición de organismos multirresistentes. El método utilizado fue un metaanálisis. Los datos recopilados fueron hasta 29 de mayo del 2020. Los resultados indican que la falta del diagnóstico oportuno de coinfecciones o superinfecciones causan el uso inadecuado de antibióticos, por lo que se busca mejorar mediante programas que velan por la optimización de la prescripción de recetas médicas por los profesionales de salud. Se recomienda que el uso de azitromicina en pacientes sin factores de contraer infección por *S. aureus* meticilino - resistente o *P. aeruginosa*, el uso de este medicamento después de pandemia tendrá un impacto, ya que se reportan casos de resistencia a macrólidos en cepas de neumococo de pacientes hospitalizados en un porcentaje mayor al 30 %. La doxiciclina es prescrita para quienes no tenga riesgo de infección por *S. aureus* meticilino - resistente o *P. aeruginosa*, tiene acción sobre un amplio espectro de microorganismos, como *S. pneumoniae*. Se reporta resistencia a tetraciclinas en aislamiento de cepas neumocócicas en un 20 % a 29 %. Los resultados de resistencia antimicrobiana registrada en hospitales de Lima indican *E. coli* en un 54 %, *K. pneumoniae* en un 64 %, *Pseudomona aeruginosa* resistente a carbapenémicos > 65 % y *A. baumannii* resistente a carbapenémicos > 85 % y *S. aureus* resistente a meticilina > 45 %. Se concluye que hay reportes de uso empírico de antibióticos para tratar y prevenir infecciones provocando su mal uso, desencadenando en desabastecimiento, efectos adversos, y un aumento de casos de resistencia antimicrobiana, por lo tanto, toda esta información recopilada ayudará a los programas de prevención y control de infecciones a que se genere una norma

nacional para acatar mejor las recomendaciones dadas por los centros de farmacovigilancia. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo específico 3.

Según Alania et al. (19) en su estudio «*Factores relacionados al tratamiento con antibióticos de uso controlado y no controlado en pacientes hospitalizados en los pabellones de medicina del hospital arzobispo Loayza en julio - agosto del 2020*», tuvo como objetivo describir factores relacionados al uso de antibióticos controlados y no controlados en pacientes hospitalizados. Siendo esta investigación descriptiva, observacional y transversal. Se estudiaron a 150 pacientes y se obtuvo como resultado que 32 % de pacientes tomaron antibióticos controlados y 68 % antibióticos no controlados. Los antibióticos controlados más utilizados fueron meropenem en un 43.8 %, meropenem y vancomicina en un 25 %, solo vancomicina % y vancomicina más ceftazidima 10.4 %. Y las terapias con antibióticos de uso no controlado fue ceftriaxona y azitromicina en un 39.2 %, solo ceftriaxona 21.6 %. Los patógenos aislados fueron 5 *E. coli* BLEE, 3 de *P. aeruginosa*, 3 de *S. aureus*, 1 *K. pneumoniae*. Se concluye que 32 % de prescripciones médicas de antibióticos fueron de uso controlado, este tipo de antibióticos igual representan un factor de riesgo frente a infecciones nosocomiales, por lo tanto, se debe investigar más. La pandemia por Covid-19 tiene un impacto posterior con respecto a la antibioticoterapia. El antecedente mencionado complementa lo planteado en el objetivo específico 3.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Patógeno bacteriano**

Los microorganismos patógenos son aquellos que provocan daño a la salud humana, y son principalmente bacterias, virus y protozoarios. Algunos de ellos fueron y siguen siendo causantes de una elevada mortalidad (20).

Son seres vivos que solo pueden verse a través de un microscopio. Estos organismos unicelulares o multicelulares, eucariotas o procariotas son estudiados específicamente por una rama de la biología, la microbiología (18). En la actualidad se acepta el sistema propuesto por Woese en 1978, que incluye tres dominios principales: bacterias, arqueas y eukarya. Los microorganismos se dividen en cuatro grupos: bacterias, virus, hongos y parásitos; cada uno de estos grupos tiene diferentes aspectos de relación, estructura, morfología, nutrición y reproducción (18).

El concepto básico sobre patógenos, estos «son agentes infecciosos que pueden provocar enfermedades a su huésped. Este término se emplea normalmente para describir microorganismos como los virus, bacterias y hongos. Estos agentes pueden perturbar la fisiología normal de plantas, animales y humano» (21).

Un patógeno es aquel «microorganismo que dañan al hombre directamente, por invasión o lesión, o porque producen sustancias tóxicas. La propiedad de provocar ese daño es lo que se denomina patogenicidad, y los factores de patogenicidad son los componentes o propiedades del microorganismo que son importantes para ella. Se entiende por patogenia los conocimientos sobre los modos cómo un microorganismo produce la enfermedad» (22).

Los patógenos son «los microorganismos que dañan la salud humana, se denominan patógenos y son principalmente bacterias, virus y parásitos. Una vez que son ingeridos por medio del agua o alimentos contaminados y logran sobrevivir en el intestino, comienzan a reproducirse. Durante este tiempo el huésped no presenta síntomas» (23).

Se define al patógeno bacteriano como aquel que es el causante de desencadenar procesos infecciosos provocando la enfermedad, ya que este tiene factores y propiedades patogénicas, en este caso se enfoca en los microorganismos de tipo bacteriano. Es por ello, que se elige este tema que se desarrollará en base a las muestras respiratorias de la unidad de cuidados intensivos de pacientes con Covid-19.

### **2.2.2. Grupo etario**

«Es un concepto lineal y que implica cambios continuos en las personas, pero a la vez supone formas de acceder o pérdida de derecho a recursos, así como la aparición de enfermedades o discapacidades» (24).

«Un grupo o conjunto etario, de igual modo, está integrado por personas de la misma edad o de una edad similar. Los ancianos que tienen entre 80 y 90 años, por citar un caso, componen un grupo etario» (25).

Cuando se desarrollan proyectos de investigación es necesario clasificar a la población que será evaluada, es por lo que se agrupan por rangos de edades, para

indicar si hay algún rasgo o característica que pueda presentar dependiendo al grupo que pertenezca.

### **2.2.3. Sexo biológico**

La medicina a lo largo de la historia ha sido respaldada según la genética humana, el sexo biológico, y la presencia de cromosomas sexuales XX en las mujeres y XY en el caso de los hombres (26).

«El sexo se refiere a un conjunto de atributos biológicos en humanos y animales que están asociados con características físicas y fisiológicas que incluyen cromosomas, expresión génica, función hormonal y anatomía reproductiva / sexual» (27).

Cuando se desarrollan proyectos de investigación esta característica permite otra forma de evaluar e identificar a la población que se estudiará, en este caso por sexo masculino o femenino.

### **2.2.4. Clasificación de las bacterias**

#### **2.2.1.1 Familia enterobacteriaceae**

Son bacilos Gram negativos que se hayan principalmente en el tubo digestivo tanto en humanos como en animales. Asociados principalmente a síndromes diarreicos y disentéricos, fiebre y septicemia (*Salmonella* y *Shigella*) (28). Esta familia también se encuentra relacionada con casos de neumonías respiratorias, siendo causados por *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia Coli*. Miembros de *Enterobacteriaceae* adquieren mayor importancia en pacientes inmunosuprimidos ya que son más propensos a enfermedades intrahospitalarias (28).

**1. *Escherichia coli*:** bacilo anaerobio facultativo Gram negativo, pertenecen al género *Escherichia* de la familia *Enterobacteriaceae*. Esta bacteria se encuentra en la flora normal del intestino, pero algunas pueden ser patógenas (17). Dentro de las infecciones más frecuentes causadas por *E. coli* se encuentran las enfermedades entéricas y diarreas (29).

**2. *Klebsiella pneumoniae*:** es una bacteria Gram negativa, encapsulada, no móvil, fermenta la lactosa, anaerobio facultativo. Forma parte de la flora

normal de la boca, la piel y los intestinos. Es miembro importante del género de las enterobacterias (30).

### 2.2.1.2 Bacilos Gram negativos no fermentadores (BGNF)

Son un grupo grande y complejo de microorganismos aeróbicos no esporulados que son incapaces de fermentar los carbohidratos omnipresentes en el medio ambiente, se encuentra en toda superficie, incluso en centros hospitalarios, en la infraestructura y los instrumentos (31). Son un grupo heterogéneo de microorganismos incapaces de fermentar diversos hidratos de carbono. La mayoría se comportan como oportunistas y pueden provocar infecciones graves (31). En la actualidad, tienen un impacto de importancia clínica por su incidencia en infecciones intrahospitalarias; se hace énfasis en las especies como *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter spp.*, de estos, el *Acinetobacter baumannii* es la especie más frecuente asociada a infecciones intrahospitalarias graves e incluso provocando la muerte (31).

1. *Stenotrophomonas maltophilia*: constituye el tercer no fermentador en frecuencia. Son bacilos móviles, lisina descarboxilasa positivo, DNasa positiva, oxidasa negativa, con buen crecimiento en agar sangre o agar MacConkey (28). Es un bacilo Gram negativo ambiental emergente, ya que se está comportando como microorganismo multirresistente, causante de infecciones intrahospitalarias y en la comunidad (11). Se han reportado casos de neumonías severas en pacientes inmunocompetentes que, con una correcta identificación del agente causal, se le dio tratamiento con trimetoprim y sulfametoxazol, teniendo una respuesta rápida y efectiva (11).

2. *Pseudomona aeruginosa*: es la cepa más frecuente dentro de los bacilos Gram negativos no fermentadores. Debido a su gran cantidad de factores de virulencia, tiene importancia clínica (29; 28). Dentro de sus características microbiológicas se ve que son móviles, productoras de colonias grandes (agar sangre y agar chocolate),  $\beta$  - hemolítico, productoras de piocianina que le da un color verdoso al medio, con un olor a uvas, oxidada positivo (28). Es una bacteria aerobia facultativa debido a la capacidad que tiene para crecer en medios anaerobios, ya que no

fermenta la lactosa, tiene la capacidad de utilizar fuentes de carbono y nitrógeno, obteniendo energía de la oxidación de azúcares (32).

**3. *Acinetobacter baumannii*:** son cocobacilos Gram negativos, no fermentadores, aerobios estrictos, catalasa positiva y oxidasa negativa. La mayoría de las especies se encuentra en el ambiente, también en la flora normal de la piel. Es de los más frecuentes en infecciones nosocomiales por su capacidad de adherencia, en UCI y sala de pacientes quemados (33). Es el segundo no fermentador más frecuente. Crece bien en agar MacConkey, no productora de oxidasa, inmóvil y cuya característica importante es la resistencia a la penicilina (28).

### **2.2.1.3 Cocos Gram positivos**

Se disponen en cadenas en los medios líquidos o en los materiales clínicos originales y otros que lo hacían en tétradas o racimos. Posteriormente, se observó que, según su morfología, tenían un tipo de reacción con el agua oxigenada en la prueba de catalasa. Los estafilococos eran catalasa positivos y los estreptococos, catalasa negativos (34).

**1. *Streptococcus spp.*:** forma parte de la familia *Streptococcaceae*, son del tipo Gram positivas, anaerobias facultativas, inmóviles, con forma esférica o de coco, algunas especies tienen cápsula y normalmente se agrupan formando cadenas de dos o más bacterias (35).

**2. *Staphylococcus spp.*:** son microorganismos aerobios Gram positivos. El más patógeno es el *Staphylococcus aureus*, que causa infecciones de la piel, neumonía, endocarditis y osteomielitis. Se le suele asociar con la formación de abscesos (36). Otras cepas elaboran toxinas que provocan gastroenteritis, síndrome de la piel escaldada y síndrome de shock tóxico. Para ser identificada, el área de microbiología realiza la tinción de Gram y cultivo (36). El tratamiento que se le da puede incluir betalactámicos resistentes a las penicilinasas, aunque hay casos donde suele presentar resistencia a antibióticos, por lo que se receta vancomicina u otros fármacos los más nuevos, como la linezolid, la tedizolida y otros (36).

- a. ***Staphylococcus aureus***: son cocos Gram positivos, se agrupan en racimos,  $\beta$  hemolítico, catalasa y coagulasa positivo. Forma parte de la flora normal de los seres humanos (piel, zona nasofaríngea, pliegues inguinales y axilas) (37). Constituye el más importante de los estafilococos puede causar infecciones oportunistas de importancia. Son sensibles a la novobiocina y resistentes a colistina o polimixina B (28).

### 2.2.5. Antibióticos

Los antibióticos son sustancias químicas producidas por varias especies de microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetos) que suprimen el crecimiento de otros microorganismos y originan su destrucción (38).

Son moléculas naturales, sintéticas o semisintéticas que poseen la función de inhibir el aumento y la multiplicación de microorganismos, son empleados como agentes terapéuticos cumpliendo una acción específica (39). Pueden tener acción bactericida, causando al patógeno una lisis bacteriana, así como una acción bacteriostática, alcanzando concentraciones en el suero o tejidos que repercute en un problema del desarrollo y multiplicación bacteriana (39).

Según el efecto de su acción se clasifican en bacteriostáticos y bactericidas, y depende de si la acción consiste en inhibir el crecimiento o lisar la bacteria, respectivamente (40).

Tener en cuenta que, la administración de uno o más antibacterianos debe tomar en cuenta los niveles plasmáticos alcanzados y la MIC de las bacterias susceptibles, de manera que, logre la máxima eficacia del tratamiento (41).

**1. Betalactámicos:** su mecanismo de acción es la inhibición de la síntesis de la pared celular bacteriana, constituida por la familia más numerosa de antimicrobianos y la más utilizada. Presenta acción bactericida lenta, con actividad dependiente del tiempo, tienen buena distribución y escasa toxicidad. Algunas modificaciones de la molécula original han dado lugar a compuestos con mayor espectro antimicrobiano, pero la progresiva aparición de resistencias limita su uso empírico y su eficacia (39).

- 2. Carbapenémicos:** son antimicrobianos betalactámicos de amplio espectro de actividad antimicrobiana. El imipenem, derivado N-formimidoilo de la tienamicina, que se obtiene del *Streptomyces catleya*, fue el primer antibiótico betalactámico del grupo de los carbapenémicos. Es también bactericida y actúa inhibiendo la síntesis de la pared celular. Su espectro de acción es amplio que abarca a microorganismos Gram positivos y Gram negativos, aerobios y anaerobios. El meropenem es activo contra varios patógenos, pero los estafilococos resistentes a meticilina, *E. faecium* y *S. maltophilia* son resistentes frente a este antibiótico (39).
  
- 3. Cefalosporinas:** las cefalosporinas o cefems son antibióticos semisintéticos derivados de la cefalosporina C, antibiótico natural producido del hongo *Cephalosporium acremonium*. Son bactericidas que inhiben la síntesis de la pared bacteriana al igual que las penicilinas y se clasifican por generaciones, en base a la similitud de sus actividades antibacterianas y de cuando fueron introducidas en el mercado (40). Las más modernas tienen acción frente a la actividad de las bacterias Gram negativas. Tiene una distribución amplia en la mayoría de los líquidos biológicos, tejidos corporales y las concentraciones que se alcanzan son suficientes para el tratamiento de la infección (40).
  
- 4. Aminoglucósidos:** son un grupo de antimicrobianos de amplio espectro, utilizados para el tratamiento de las infecciones por bacterias Gram negativas y ejercen su actividad inhibiendo la síntesis de proteínas mediante la unión al ARNr 16S (40).

Son de uso habitual y eficaz en la práctica clínica a pesar de que existen diversos mecanismos de resistencia, siguen siendo activos frente a gran parte de los bacilos gramnegativos aerobios. En la actualidad, aunque pueden utilizarse en monoterapia en las infecciones urinarias, se utilizan en combinación con betalactámicos en infecciones graves por bacilos Gram negativos.

Presentan actividad bactericida frente a BGN aerobios, incluyendo enterobacterias y los bacilos no fermentadores, como *P. aeruginosa* y *A. baumannii*. La asociación con antimicrobianos que actúan sobre la pared bacteriana como cefalosporinas, carbapenemasas, glucopéptidos da una actividad sinérgica

frente a otros microorganismos, y también frente a infecciones por cocos Gram positivos (42).

- 5. Fluoroquinolonas:** las fluoroquinolonas o quinolonas son un grupo de antibióticos sintéticos, bactericidas y de amplio espectro que actúan inhibiendo a las enzimas topoisomerasa II (girasa de ADN) y topoisomerasa IV bacterianas, requeridas para la replicación, transcripción, reparación y recombinación del ADN bacteriano (43).

Tienen actividad bactericida que depende de la concentración, mediante la inhibición de la actividad de la DNA girasa y la topoisomerasa, enzimas necesarias para la replicación del DNA. A medida de su uso, ha ido apareciendo resistencia en *Enterobacteriaceae*, *P. aeruginosa*, *S. pneumoniae* y especies de *Neisseria* (44).

- 6. Macrólidos:** los macrólidos y cetólidos son familias de antibióticos que presentan el mismo mecanismo de acción. Las dos se unen a distintas bases del centro peptidiltransferasa del ARNr 23S. Tiene el desarrollo lento de actividad antibacteriana, mayormente tiene un efecto bacteriostático, pero a concentraciones elevadas puede tener comportamiento bactericida en la actividad contra cepas con mecanismos de resistencia adquiridos. Por su acción, se usa para la mayoría de Gram positivos y microorganismos de crecimiento intracelular (45).

- 7. Glucopéptidos:** son moléculas de estructura compleja que actúan sobre la pared bacteriana, inhibiendo la síntesis del peptidoglucano. Considerados para tratamientos frente a cocos y bacilos Gram positivos. Por ejemplo, contra *Staphylococcus aureus* la actividad de vancomicina y teicoplanina son similares, aunque esta es menos activa. También tiene acción frente a *Staphylococcus aureus* *meticilino resistente* (SARM) (46).

- 8. Inhibidores de las vías del folato:** la estructura química de las sulfamidas es muy similar a la del ácido p-aminobenzoico, precursores en la síntesis del ácido fólico. Las sulfamidas inhiben la síntesis del folato al unirse a la enzima dihidropteroato sintetasa, así actúa la trimetoprima sinérgicamente con las sulfamidas, inhibiendo la acción de la enzima antes mencionada. En las bacterias Gram positivas aumentan los mecanismos de resistencia como alteraciones enzimáticas (47).

10. **Fosfomicinas:** presenta acción bactericida, amplio espectro, inhibe la síntesis de la pared bacteriana uniéndose por competición, por ser análogo al Mur A, y no presenta resistencia cruzada con ningún otro antibiótico, además presenta tasas de resistencia menores al 5 % (48).

11. **Tetraciclinas:** constituidas por una familia de productos naturales (clortetraciclina, oxitetraciclina, tetraciclina, demeclociclina) y semisintéticos (metaciclina, doxiciclina, minociclina, limeciclina, rolitetraciclina, tigeciclina, PTK 7906) derivados de diferentes especies de *Streptomyces spp.* Su acción es inhibir la síntesis de las proteínas bacterianas mediante la unión a la subunidad ribosomal 30S de las bacterias. Son bacteriostáticos, con actividad frente a una gran variedad de microorganismos, por lo que se convirtieron en antibióticos de uso habitual. Tiempo atrás las bacterias presentaban resistencia frente a estos, actualmente recuperaron la sensibilidad, al combinarse nuevos y más activos componentes (49).

#### 2.2.6. Resistencia bacteriana

Se produce cuando la bacteria es capaz de sobrevivir y crecer en presencia de uno o más antibióticos. Cuando sucede esto, la bacteria resistente continúa causando la infección (50).

De acuerdo con los procedimientos en el laboratorio, una bacteria es sensible a un antibacteriano cuando la concentración de este es al menos 4 veces superior a la concentración mínima inhibitoria (CIM). Una concentración por debajo de la CIM califica a la bacteria de resistente y los valores intermedios como de moderadamente sensibles, esto va a depender también del valor de la localización de la infección, dosis y vías de administración del antibiótico (51).

#### Mecanismos de resistencia bacteriana

a) **Degradación enzimática:** las bacterias inactivan a los antibióticos mediante la producción de enzimas, por ejemplo, la enzima B-lactamasas producida por *Staphylococcus*.

b) **Alteración de los receptores:** es un cambio en los receptores de fijación donde se unen proteínas de unión sobre las membranas de las bacterias, así

como variación de la afinidad de los receptores de antibióticos, por ejemplo, los ribosomas con los aminoglucósidos.

- c) **Alteración de la permeabilidad:** en este caso, hay cambios en las proteínas transportadoras que reducen el pase de los antibióticos.
  
- d) **Sortear inhibiciones:** las bacterias pueden evitar un bloqueo metabólico provocado por un antibiótico, por ejemplo, entre trimetopim - sulfametoxazol y los enterococos (46).

### **2.2.7. Procedimiento de muestras respiratorias**

Se puede utilizar la tinción Gram directa sobre las muestras clínicas para determinar si una muestra es representativa del sitio de infección (52).

Según el sistema propuesto por Murray y Washington, un modelo de evaluación de calidad de las muestras respiratorias consideraba clínicamente relevantes aquellas muestras que contuvieran un recuento de leucocitos mayor a 25 células por campo y menor a 10 células epiteliales por campo. Asimismo, Van Scoy en un estudio clínico, recomendó que las muestras respiratorias que contuvieran más de 25 neutrófilos se acepten para el cultivo aun si tenían más de 10 células epiteliales.

Este criterio sugerido de evaluación ha sido valorado mediante su aplicación a muestras apareadas de secreciones respiratorias obtenidas por expectoración y por aspiración transtraqueal, una técnica que evita la contaminación con la flora de la orofaringe (52).

Según el manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias del Instituto Nacional de Salud. Los procedimientos por seguir son:

#### **Siembra primaria de muestras respiratorias del tracto respiratorio inferior.**

##### **Cultivo**

- a) «Seleccionar la porción de la muestra más purulenta o que contenga sangre.

- b) Utilizando un hisopo estéril o una pipeta Pasteur, inocular la muestra en un extremo de la superficie de las placas con los medios de cultivo.
- c) Utilizando el asa de siembra y tomando como referencia central el inóculo de la muestra, realizar la siembra por dispersión de agotamiento en cuatro cuadrantes de la placa, con el propósito de obtener colonias aisladas. (Agar McConkey y agar sangre)
- d) Incubar las placas con los medios de cultivo a 35 - 37 °C por 24 a 48 horas.
- e) Si no hay crecimiento a las 24 horas seguir incubando hasta por 48 horas.
- f) Identificado el crecimiento bacteriano, se realizan las pruebas bioquímicas y las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana correspondientes» (41).

#### 2.2.8. Sistema microscan

Consiste en bandejas de plástico de tamaño estándar para microtítulos con 96 celdas donde se incluyen sustratos reactivos para la identificación de enterobacterias, también hay paneles para Gram positivos, Gram negativos, y las bandejas combo presentan microtubos para realizar pruebas de sensibilidad. La presentación de sus paneles de forma congelada y con los sustratos deshidratados optimizan el transporte, el conservar en un periodo de tiempo más largo y a temperatura de ambiente (52).

Los microtubos se inoculan con una suspensión del microorganismo para identificar y se incuban a 35 °C durante 15 a 18 horas, estos se pueden interpretar visualmente con una guía dada por el fabricante o puede utilizarse un lector automático de bandejas para identificar crecimiento bacteriano o cambios de color por variación en la transmisión de luz (52).

Se producen dos tipos de reacciones:

- **Fluorogénicas:** si hay presencia de enzimas en la suspensión bacteriana, dividirá al compuesto fluorescente liberando al fluoróforo que dará fluorescencia (52).
- **Fluorométricas:** detectan cambios en pH, si disminuye el pH proporcionalmente disminuirá la fluorescencia (52).

También se identifican especies fenotípicamente similares mediante la medición de la velocidad de la liberación del fluoróforo. Los resultados obtenidos de

las reacciones con convertidos en biocódigos de diferentes dígitos para su interpretación por el lector (52).

#### **2.2.9. Control de calidad**

Se lleva a cabo mediante la evaluación constante y sistemática de los procedimientos para garantizar que el producto final se encuentra en las mejores condiciones cumpliendo con la precisión y exactitud establecida. Requiere un conjunto de elementos como un buen criterio, sentido común y detallista frente a lo que desarrollará en los procedimientos del área de microbiología (52).

Tener en cuenta que se debe ser estricto con el control de calidad frente a los antibiogramas, ya que las diversas variables pueden influir en los resultados. Se utilizan cepas de control que presentan tendencias mínimas a modificar los patrones de sensibilidad y deben almacenarse de forma que disminuya la probabilidad de mutación de la cepa (52).

Para el control de calidad en microbiología se utilizan cepas control de la *American Type Culture Collection* (ATCC) o de alguna otra institución internacional que se dedique a la producción y mantenimiento de cepas bacterianas; estas presentan patrones de sensibilidad conocidos, ya que, al realizar una prueba de sensibilidad, debe encontrarse dentro de los límites máximos o mínimos impuestos por las regulaciones internacionales. Se recomienda llevar a cabo una vez por semana, cuando se cambia el lote del medio del cultivo, cuando se prepara medio fresco y cuando se cambia o usa un nuevo antibiótico (53).

### **2.3. Definición de términos básicos**

#### **2.3.1. Patógenos**

Es aquel agente que provoca la enfermedad. Aquellos microorganismos que han desarrollado nuevas formas de transmisión, y han generado mecanismos de resistencia. Es por lo que, se han desarrollado pruebas de diagnóstico para detectar específicamente el microorganismo de interés. Más del 90 % de casos confirmados son cuando los patógenos son de tipo bacteriano (54).

### **2.3.2. Bacterias**

Microorganismos unicelulares se reproducen por fisión binaria. Suelen ser de vida libre, a excepción de algunas que son de vida intracelular obligada. Su tamaño varía entre los 0.5 y 3  $\mu\text{m}$ , pudiendo llegar hasta de 10  $\mu\text{m}$ . Las bacterias de interés médico tienen un tamaño entre 0.4 y 2  $\mu\text{m}$  (55).

### **2.3.3. Antibiograma**

Método realizado en los laboratorios de microbiología para evaluar la sensibilidad de las bacterias a los agentes antimicrobianos, es la prueba de difusión del disco. Técnica estandarizada por Kirby y Bauer en 1966, por ello se le conoce como «prueba de Kirby – Bauer». Solo brinda información cualitativa o semicuantitativa sobre la sensibilidad de un microorganismo a un antibiótico. Estos resultados obtenidos son de ayuda clínica para iniciar, monitorear o cambiar un tratamiento con antibióticos (56).

### **2.3.4. Resistencia**

Se produce cuando los microorganismos (bacterias, hongos, virus y parásitos) desarrollan cambios al exponerse a los antimicrobianos como antibióticos, antifúngicos, antivíricos, antipalúdicos o antihelmínticos (57). La resistencia de las bacterias patógenas u oportunistas a los antibióticos es un fenómeno progresivo que aparece tras la exposición a los diferentes antimicrobianos, se desarrolla y se comporta en forma acumulativa de las diferentes especies, puede desencadenar en la multiresistencia y se encuentra en los hospitales como en la comunidad, sobre todo en los últimos tiempos (58).

### **2.3.5. Sensibilidad**

En términos terapéuticos sensible significa que un microorganismo es inhibido por una concentración del agente antimicrobiano que puede alcanzar en un fluido corporal luego de una dosis terapéutica (58).

### **2.3.6. Infecciones nosocomiales**

Son aquellas infecciones adquiridas en las instituciones de salud (clínicas, hospitales, dispensarios, etc.). Generalmente, no se presentan en personas sanas, sino que son causadas por microorganismos oportunistas que solo resultan patógenos para los pacientes cuyas defensas han sido debilitadas por una enfermedad o por un

tratamiento. En algunos casos estas infecciones son producidas por cepas resistentes a algunos agentes antimicrobianos presentes en las instituciones de salud (52).

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo de investigación**

La investigación fue de tipo básico o pura, porque no persiguen una utilización inmediata para los conocimientos obtenidos, sino que busca acrecentar los acontecimientos teóricos para el progreso de una ciencia, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias prácticas (59).

### **3.2. Nivel de investigación**

La investigación fue de nivel descriptivo, porque según Hernández et al., una investigación de nivel descriptivo solo describe los datos y características de la población o fenómeno de estudio, tal y como son, teniendo como objetivo central la descripción de los fenómenos (12).

### **3.3. Diseño de investigación**

La investigación fue de diseño no experimental - transversal. De diseño no experimental, porque según Hernández et al., el estudio se realiza sin la manipulación de datos o variables, porque ya sucedieron y estos solo se observan en su ambiente natural para ser analizados. De diseño transversal, ya que los datos son recolectados con anterioridad a la fecha actual (12).

## Esquema

M – O

M: muestra

O: observación

### 3.4. Población

Los resultados de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid que fueron procesados en el servicio de microbiología del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de julio a diciembre del 2020. La población fue de 929 muestras.

### 3.5. Muestra

El muestreo del estudio es de tipo probabilístico - aleatorio simple, ya que según Hernández, en un tipo de muestra probabilística aleatoria cualquier elemento que compone la población tiene la misma probabilidad de ser elegido como muestra (12).

La siguiente proposición matemática indicó la fórmula del tamaño muestral para un solo grupo por proporciones para muestras finitas.

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

Cálculo del tamaño de muestra:

$$n = \frac{929 * 0.5 * 0.5 * (1.96)^2}{(0.05)^2 (929 - 1) + 0.5 * 0.5 * (1.96)^2} = 272$$

N: 929 población

p: % de microorganismos aislados según bibliografía 50 % = 0.5

q: % de microorganismos no aislados según bibliografía 50 % = 0.5

Z $\alpha/2$ : % de confianza del estudio 95 % (1.96)

e: error estimado 5 % (0.05)

Resultado = 27

### **3.5.1. Criterios de inclusión**

- Resultados de las muestras respiratorias de pacientes hospitalizados de la UCI Covid del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de julio a diciembre del 2020.
- Resultados de las muestras respiratorias con aislamiento microbiológico de origen bacteriano.

### **3.5.2. Criterios de exclusión**

- Resultados de las muestras respiratorias de pacientes hospitalizados no pertenecientes a la UCI Covid del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de julio a diciembre del 2020.
- Muestras respiratorias de un paciente con más de un resultado microbiológico aislado.
- Resultados de las muestras respiratorias con aislamiento microbiológico de origen fúngico.

## **3.6. Técnicas de recolección de datos**

Para la recolección de datos se utilizó la técnica del fichaje por revisión documental, que es una técnica auxiliar de todas las demás técnicas empleada en investigación científica; consiste en registrar los datos que se van obteniendo en los instrumentos llamados fichas, que, debidamente elaboradas y ordenadas contienen la mayor parte de la información que se recopila en una investigación, por lo que, constituye un valioso auxiliar en esa tarea, al ahorrar mucho tiempo, espacio y dinero (59).

Los datos fueron obtenidos de los reportes de los resultados de las muestras respiratorias procesadas en el servicio de microbiología del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins en una ficha de recolección de datos que fueron completadas con los siguientes ítems: tipo de muestra respiratoria, patógeno bacteriano aislado, perfil de sensibilidad antimicrobiana, sexo biológico y grupo etario.

## **3.7. Instrumentos**

Se empleó una ficha de recolección de datos para obtener la información necesaria de los patógenos bacterianos aislados de las muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid. Estos datos recolectados permitieron alcanzar los objetivos del trabajo de investigación que fueron obtenidos de los reportes del sistema automatizado *Beckman Coulter MicroScan*

*WalkAway* perteneciente al servicio de microbiología de hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins.

### **3.7.1. Confiabilidad**

La confiabilidad no se aplica a la ficha de recolección de datos, ya que no es un instrumento de medición, sino que recolecta datos de instrumentos ya validados y confiables.

### **3.7.2. Validez**

Con la finalidad de validar el instrumento se utilizó la técnica del juicio de experto o *face validity* (12). Donde, a través de la opinión de tecnólogos médicos en la especialidad de laboratorio clínico y anatomía patológica con grado de magister y segunda especialidad en microbiología clínica conocedores del tema, establecieron la pertinencia y objetividad del instrumento de recolección de datos; obteniendo dentro de la escala de validación 81 % - 100 % considerado como eficiente.

Expresaron su opinión a través de un formato de juicio de expertos:

- Mg. T. M. Norka Rossaydeé Guadalupe Luarte Saldaña
- Mg. T. M. Hanny Berenice Gonzales Hurtado
- Lic. T. M. Alex Johan Atencia Porras

### **3.7.3. Objetividad**

La objetividad del instrumento de recolección de datos para evaluar su consistencia interna se desarrolló a través de la evaluación de tres expertos tecnólogos médicos en la especialidad de laboratorio clínico y anatomía patológica con grado de magister y segunda especialidad en microbiología clínica conocedores del tema, quienes expresaron su opinión a través de un formato de juicio de expertos.

## **3.8. Técnicas de análisis de datos**

La investigación empleó un programa Excel y un programa SPSS versión 28.0.0.0 para el procesamiento de los datos recolectados del servicio de microbiología del hospital Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de julio a diciembre del 2020.

## CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Presentación de resultados

*Tabla 2. Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	<i>Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus</i>	36	13.2	13.2
	<i>Flora mixta</i>	97	35.7	48.9
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	0.7	49.6
	<i>No se aíslan gérmenes</i>	88	32.4	82.0
	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	32	11.8	93.8
	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1.8	95.6
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	12	4.4	100.0
	<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

*Fuente: datos de la investigación*

En la tabla 2 se observa que, de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, los patógenos bacterianos aislados son *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (13 %), *Pseudomona aeruginosa* (12 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4 %), *Staphylococcus aureus* (2 %), *Klebsiella pneumoniae* (1 %). Se encuentra además presencia de flora mixta (36 %). Asimismo, en 88 muestras respiratorias no se aislaron gérmenes (32 %).

**Tabla 3. Prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Aspirado bronquial	1	0.4	0.4	0.4
	Aspirado traqueal	2	0.7	0.7	1.1
	Espujo	19	7.0	7.0	8.1
	Lavado broncoalveolar	1	0.4	0.4	8.5
	Secreción bronquial	248	91.2	91.2	99.6
	Secreción tubo endotraqueal	1	0.4	0.4	100.0
	<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

*Fuente: datos de la investigación*

En la tabla 3 se observa que, de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, 248 muestras pertenecen al de tipo secreción bronquial (91.18 %), 19 muestras pertenecen al de tipo espujo (7 %) y con un menor porcentaje (1.82 %) muestras que pertenecen al de tipo aspirado bronquial, aspirado traqueal, lavado broncoalveolar y secreción de tubo endotraqueal.

**Tabla 4. Prevalencia de patógenos bacterianos según los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020**

		Muestras respiratorias						Total	
		Aspirado bronquial	Aspirado traqueal	Espujo	Lavado broncoalveolar	Secreción bronquial	Secreción de tubo endotraqueal		
Aislamiento microbiológico	<i>Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus</i>	n.º	1	0	0	0	35	0	36
		%	0,4	0,0	0,0	0,0	12,9	0,0	13,2
	<b>Flora mixta</b>	n.º	0	2	19	0	76	0	97
		%	0,0	0,7	7,0	0,0	27,9	0,0	35,7
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	n.º	0	0	0	0	2	0	2
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7
	<b>No se aíslan gérmenes</b>	n.º	0	0	0	0	88	0	88
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	0,0	32,4
	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	n.º	0	0	0	1	31	0	32
		%	0,0	0,0	0,0	0,4	11,4	0,0	11,8
	<i>Staphylococcus aureus</i>	n.º	0	0	0	0	4	1	5
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,4	1,8
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	n.º	0	0	0	0	12	0	12
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	4,4
<b>Total</b>	n.º	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>248</b>	<b>1</b>	<b>272</b>	
	%	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>7,0</b>	<b>0,4</b>	<b>91,2</b>	<b>0,4</b>	<b>100,0</b>	

En la tabla 4 se observa que, de 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, se aisló mayor cantidad de patógenos bacterianos de importancia clínica en el tipo de muestra de secreción bronquial (30.9 %). Aislando así, patógenos bacterianos como *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (12.9 %), *Pseudomona aeruginosa* (11.4 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4.4 %), *Staphylococcus aureus* (1.5 %) y *Klebsiella pneumoniae* (0.7 %).

**Tabla 5. Perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020**

		<b>Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus</b>	<b>Klebsiella pneumoniae</b>	<b>Pseudomona aeruginosa</b>	<b>Staphylococcus aureus</b>	<b>Stenotrophomonas maltophilia</b>	<b>No aislados / Flora mixta</b>	<b>Total</b>
Amikacina	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	18 (56.3 %)	*	*	*	<b>21</b>
	Resistente	34 (94.4 %)	0	14 (43.7 %)	*	*	*	<b>48</b>
	Intermedio	1 (2.8 %)	0	0	*	*	*	<b>1</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	202	<b>202</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>202</b>	<b>272</b>
Aztreonam	Sensible	*	2 (100 %)	0	*	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	32 (100 %)	*	*	*	<b>32</b>
	Intermedio	*	0	0	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	238	<b>238</b>
	<b>Total</b>	<b>*</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>238</b>	<b>272</b>
Cefepima	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	7 (21.9 %)	*	*	*	<b>10</b>
	Resistente	34 (94.4 %)	0	25 (78.1 %)	*	*	*	<b>59</b>
	Intermedio	0	0	0	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	1 (2.8 %)	*	*	*	*	202	<b>203</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>202</b>	<b>272</b>
Ceftazidima	Sensible	0	2 (100 %)	0	*	4 (33.3 %)	*	<b>6</b>
	Resistente	35 (97.2 %)	0	31 (96.9 %)	*	6 (50 %)	*	<b>72</b>
	Intermedio	0	0	1 (3.1 %)	*	2 (16.7 %)	*	<b>3</b>
	No aplica	1 (2.8 %)	*	*	*	*	190	<b>191</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>12 (12 %)</b>	<b>190</b>	<b>272</b>
Ciprofoxacina	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	13 (40.6 %)	0	*	*	<b>16</b>
	Resistente	35 (97.2 %)	0	19 (59.4 %)	5 (100 %)	*	*	<b>59</b>
	Intermedio	0	0	0	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	197	<b>197</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>197</b>	<b>272</b>

Colistina	Sensible	*	2 (100 %)	32 (100 %)	*	*	*	<b>34</b>
	Resistente	*	0	0	*	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	0	0	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	238	<b>238</b>
	<b>Total</b>	<b>*</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>238</b>	<b>272</b>
Gentamicina	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	11 (34.4 %)	0	*	*	<b>14</b>
	Resistente	33 (91.7 %)	0	20 (62.5 %)	5 (100 %)	*	*	<b>58</b>
	Intermedio	2 (5.5 %)	0	1 (3.1 %)	0	*	*	<b>3</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	197	<b>197</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>197</b>	<b>272</b>
Imipenem	Sensible	0	2 (100 %)	1 (3.1 %)	*	*	*	<b>3</b>
	Resistente	35 (97.2 %)	0	30 (93.8 %)	*	*	*	<b>65</b>
	Intermedio	0	0	1 (3.1 %)	*	*	*	<b>1</b>
	No aplica	1 (2.8 %)	*	*	*	*	202	<b>203</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>202</b>	<b>272</b>
Levofloxacin	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	12 (37.5 %)	0	11 (91.7 %)	*	<b>26</b>
	Resistente	35 (97.2 %)	0	20 (62.5 %)	5 (100 %)	0	*	<b>60</b>
	Intermedio	0	0	0	0	1 (8.3 %)	*	<b>1</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	185	<b>185</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>185</b>	<b>272</b>
Meropenem	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	3 (9.4 %)	*	*	*	<b>6</b>
	Resistente	35 (97.2 %)	0	29 (90.6 %)	*	*	*	<b>64</b>
	Intermedio	0	0	0	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	202	<b>202</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>202</b>	<b>272</b>
Pip/tazo	Sensible	*	2 (100 %)	0	*	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	26 (81.3 %)	*	*	*	<b>26</b>
	Intermedio	*	0	6 (18.7 %)	*	*	*	<b>6</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	238	<b>238</b>
	<b>Total</b>	<b>*</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>238</b>	<b>272</b>

Tobramicina	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	12 (37.5 %)	0	*	*	<b>15</b>
	Resistente	34 (94.4 %)	0	20 (62.5 %)	5 (100 %)	*	*	<b>59</b>
	Intermedio	0	0	0	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	1 (2.8 %)	*	*	*	*	197	<b>198</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>32 (100 %)</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>197</b>	<b>272</b>
Amp/subactam	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	*	*	*	*	<b>3</b>
	Resistente	30 (83.3 %)	0	*	*	*	*	<b>30</b>
	Intermedio	5 (13.9 %)	0	*	*	*	*	<b>5</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	234	<b>234</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>234</b>	<b>272</b>
Cefotaxima	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	*	*	*	*	<b>3</b>
	Resistente	0	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	0	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	35 (97.2 %)	*	*	*	*	234	<b>269</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>*</b>	<b>234</b>	<b>272</b>
Trimet/sulfa	Sensible	1 (2.8 %)	2 (100 %)	*	5 (100 %)	12 (100 %)	*	<b>20</b>
	Resistente	34 (94.4 %)	0	*	0	0	*	<b>34</b>
	Intermedio	0	0	*	0	0	*	<b>0</b>
	No aplica	1 (2.8 %)	*	*	*	*	217	<b>218</b>
	<b>Total</b>	<b>36 (100 %)</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>12 (100 %)</b>	<b>217</b>	<b>272</b>
Amoxi/a clav	Sensible	*	2 (100 %)	*	0	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	0	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	265	<b>265</b>
	<b>Total</b>	<b>*</b>	<b>2 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>5 (100 %)</b>	<b>*</b>	<b>265</b>	<b>272</b>
Ampicilina	Sensible	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Resistente	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>

Ceftarolina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Resistente	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Clindamicina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Resistente	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Daptomicina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Eritromicina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Resistente	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Fosfomicina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Linezolid	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>

Mupirocina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Oxacilina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Resistente	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Penicilina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Resistente	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Synercid	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Teicoplanina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Tetraciclina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>

Vancomicina	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	*	*	5 (100 %)	*	*	<b>5</b>
	Resistente	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	*	*	0	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	267	<b>267</b>
Cefuroxima	Total	*	*	*	5 (100 %)	*	267	<b>272</b>
	Sensible	*	2 (100 %)	*	*	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	270	<b>270</b>
Ertapenem	Total	*	2 (100 %)	*	*	*	270	<b>272</b>
	Sensible	*	2 (100 %)	*	*	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	270	<b>270</b>
Tigeciclina	Total	*	2 (100 %)	*	*	*	270	<b>272</b>
	Sensible	*	2 (100 %)	*	*	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	270	<b>270</b>
Cefoxitina	Total	*	2 (100 %)	*	*	*	270	<b>272</b>
	Sensible	*	2 (100 %)	*	*	*	*	<b>2</b>
	Resistente	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	Intermedio	*	0	*	*	*	*	<b>0</b>
	No aplica	*	*	*	*	*	270	<b>270</b>

Nota: S: Sensible; R: Resistente; I: Intermedio; \*: No aplica

En la tabla 5 se determinó el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados. Obteniendo los siguientes resultados dentro de la familia de las bacterias Gram negativas no fermentadoras, *Acinetobacter baumannii* presenta resistencia a ceftazidima, ciprofloxacino, imipenem, levofloxacino y meropenem en un 97.2 %, resistencia a amikacina, cefepima, tobramicina y trimet/sulfa en un 94.4 %, resistencia a gentamicina y amp/sulbactam en un 91.7 % y 87.3 % respectivamente. *Pseudomona aeruginosa* presentó resistencia a aztreonam en un 100 %, sensibilidad a colistina en un 100 %. *Stenotrophomonas maltophilia* presenta sensibilidad a Trime/Sulfa y levofloxacino en un 100 % y 91.7 % respectivamente.

De la familia *Enterobacteriaceae*, la *Klebsiella pneumoniae* es sensible en un 100 % a antibióticos como amicacina, aztreonam, cefepima, ceftazidima, ciprofloxacino, colistina, tigeciclina, gentamicina, imipenem, levofloxacino, meropenem, pip/tazo, tobramicina, cefoxitina, amp/sulbactam, cefotaxima, trim/sulfa, amox/ác clavulánico, cefuroxima, ertapenem.

Finalmente, *Staphylococcus aureus* presenta 100 % resistencia a ciprofloxacino, gentamicina, levofloxacino, amox/ác. clavulánico, tobramicina, ampicilina, ceftarolina, clindamicina, eritromicina, oxacilina y penicilina; y 100 % sensible a trime/sulfa, daptomicina, fosfomicina, linezolid, mupirocina, synercid, teicoplanina, tetraciclina, vancomicina.

**Tabla 6. Distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020**

		Grupo etario			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mayores de 77	10	3.7	3.7	3.7
	68 a 77	33	12.1	12.1	15.8
	58 a 67	82	30.1	30.1	46.0
	48 a 57	75	27.6	27.6	73.5
	38 a 47	52	19.1	19.1	92.6
	28 a 37	14	5.1	5.1	97.8
	18 a 27	3	1.1	1.1	98.9
	Menores de 18	3	1.1	1.1	100.0
	<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

**Nota: datos de la investigación**

En la tabla 6 se observa que, de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19; 75 pertenecen al grupo etario comprendido entre los 48 a 57 años (27.6 %) y 82 pertenecen al grupo etario comprendido entre los 58 a 67 años (30.1 %), siendo ambos grupos etarios más prevalentes en el

estudio. Asimismo, se observa que hubo una mayor cantidad de aislamiento de patógenos bacterianos en muestras respiratorias en el grupo etario comprendido entre 58 a 67 años (11.4 %).

**Tabla 7. Prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la unidad de cuidados intensivos Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020**

		<b>Sexo biológico</b>			
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	F	55	20.2	20.2	20.2
	M	217	79.8	79.8	100.0
	<b>Total</b>	<b>272</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

*Fuente: datos de la investigación*

En la tabla 7 se observa que, de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, 217 fueron de pacientes del sexo masculino (79.8 %) y 55 fueron de pacientes del sexo femenino (20.2 %). Asimismo, se observa que hubo una mayor cantidad de aislamiento de patógenos bacterianos en las muestras respiratorias de pacientes pertenecientes al sexo masculino (27.2 %) en comparación con los del sexo femenino (4.7 %).

#### **4.2. Prueba de hipótesis**

La investigación por ser de diseño descriptivo no presentó hipótesis, ya que según Hernández, un estudio descriptivo busca medir de manera independiente datos para describir fenómenos poco conocidos, pero no pretende explicarlos o verificar posibles causas subyacentes (12).

#### **4.3. Discusión de resultados**

Según el objetivo general, indica determinar la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins Lima-2020, en la tabla 2 se observa que de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, los patógenos bacterianos aislados son *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (13 %), *Pseudomona aeruginosa* (12 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4 %), *Staphylococcus aureus* (2 %), *Klebsiella pneumoniae* (1 %). Se encuentra además presencia de flora mixta (36 %). Asimismo, en 88 muestras respiratorias no se aislaron gérmenes (32 %). Según Aguilera et. al (3). Sus resultados obtenidos mostraron que los microorganismos aislados fueron *Escherichia coli* (27.1 %), *Klebsiella pneumoniae* (18.8 %), *Pseudomona aeruginosa* (18.8 %), complejo *Acinetobacter baumannii / calcoaceticus* (18.8 %), *Staphylococcus aureus* (9.1 %) y *Moraxella catharralis* (9.1 %). Del total, 3 cepas que constituyen un 27.3 % fueron identificadas como cepas multirresistentes. De ellas 2 fueron *E.*

*coli*, y 1 complejo *Acinetobacter baumannii* / *calcoaceticus*. El resultado tiene similitud con lo descrito con Aguilera, porque se identificaron las mismas cepas, pero en diferentes porcentajes, a excepción de *Moraxella catharralis* y *E. coli*. Según Nebreda y et. al (14). Los resultados fueron que de 712 casos con Covid-19, 113 (16 %) presentaron coinfección/ sobreinfección bacteriana/fúngica. En infecciones respiratorias el 5 % de los pacientes presentaron una coinfección por *Streptococcus pneumoniae* (33 %) y *Staphylococcus aureus* (33 %). El 11 % presentó una sobreinfección, siendo la bacteria aislada y más frecuente *Acinetobacter baumannii* identificada también como cepa multirresistente (MDR) siendo únicamente sensible a colistina. El resultado tiene similitud con lo estudiado por Nebreda, ya que se identificó con mayor frecuencia *A. baumannii* en pacientes hospitalizados. Según García C. et al (15). Los resultados dentro del grupo de las coinfecciones adquiridas en la comunidad, las cepas más frecuentes fueron *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* (3.1 %); mientras que, en el caso de las sobreinfecciones bacterianas adquiridas en el hospital, en su mayoría fueron causadas por *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (4.7 %). El resultado tiene similitud con lo hallado por García, porque al igual que en este estudio se llegó a identificar o aislar en mayor frecuencia *P. aeruginosa* (12 %), y en menor frecuencia *Staphylococcus aureus* (2 %), en pacientes hospitalizados en el servicio de UCI Covid-19. Según los autores Li et. al (11). Los resultados mostraron que las bacterias aisladas fueron *Acinetobacter baumannii* 57 (35,8 %), *Klebsiella pneumoniae* 49 (30,8 %) y *Stenotrophomonas maltophilia* 10 (6,3 %), *Pseudomonas aeruginosa* (4,4), *Escherichia coli* (5,0), otras Gram negativo (3,1 %), *Staphylococcus aureus* (1,9 %), *Staphylococcus epidermidis* (1,3 %), *Staphylococcus hominis* (3,1 %), *Staphylococcus haemolyticus* (1,3 %), *Enterococcus faecium* (3,8 %), otras Gram positivas (3,1 %). La respuesta antimicrobiana fue de (91,7 %) *A. baumannii* resistente a carbapenem CRAB y (76,6 %) *K. pneumoniae* resistente a carbapenem (CRKP). Los resultados coinciden de forma similar con el autor Li, ya que todas las cepas identificadas en el estudio se encuentran dentro de la lista de cepas aisladas por el autor, siendo estas *A. baumannii* (13 %), *Pseudomonas aeruginosa* (12 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4 %), *S. aureus* (2 %), *K. pneumoniae* (1 %). Según Díaz (17). Obteniendo como resultado que los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron *Staphylococcus coagulans* negativo (57.7 %) y *Pseudomonas aeruginosa* (7.1 %). Los resultados difieren de Díaz (17) en que fueron determinados en muestras respiratorias y las de este estudio fueron hallados en hemocultivos. Sin embargo, coinciden en el hallazgo de *A. baumannii* (13 %), *Pseudomonas aeruginosa* (12 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4 %), *S. aureus* (2 %), *K. pneumoniae* (1 %).

Según el objetivo específico 1 que indica determinar la prevalencia de los tipos de muestras respiratorias de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020, en la

tabla 2 se observa que de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, 248 muestras pertenecen al de tipo secreción bronquial (91.18 %), 19 muestras pertenecen al de tipo esputo (7 %) y con un menor porcentaje (1.82 %) muestras que pertenecen a de tipo aspirado bronquial, aspirado traqueal, lavado broncoalveolar y secreción de tubo endotraqueal. Según Aguilera et. al (3) las muestras obtenidas fueron de secreciones respiratorias provenientes de tubos endotraqueales. El resultado tiene similitud con lo descrito por Aguilera et al. (3), ya que las muestras recolectadas para este estudio también fueron de tipo respiratorias, siendo la que coincide con el autor los aspirados traqueales (0.7 %). Según Nebreda et. al. (14) los tipos de muestras obtenidas fueron de sangre, vías respiratorias (lavado broncoalveolar, broncoaspirado y esputo) y orina. Tiene similitud con el estudio de Nebreda porque los tipos de muestra que se recolectó fueron lavados broncoalveolar (0.4 %), aspirado bronqueal (0.4 %) y esputo (7 %). Según García et. al. (17) los tipos de muestra procesadas fueron sangre, líquido pleural, esputo de buena calidad ( $> 25$  leucocitos polimorfonucleares y  $< 25$  células epiteliales) y lavado broncoalveolar o prueba de antígeno urinario positiva. Tiene similitud este estudio con García et al. (17), ya que se trabajó con muestras de lavado broncoalveolar (4 %) y esputo (7 %). Según Li et. al. (11) las muestras microbiológicas utilizadas en este estudio fueron esputo, aspirado endotraqueal, líquido de lavado broncoalveolar, muestras de sangre u orina. El estudio tiene similitud con Li et al. (11), ya que también utilizó diferentes tipos de muestras respiratorias como esputo (7 %), aspirado traqueal (0.7 %) y lavado broncoalveolar (0.4 %).

Según el objetivo específico 2 indica determinar la prevalencia de patógenos bacteriano según tipo de muestras respiratorias de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020, en la tabla 4, se observa que de 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, se aisló mayor cantidad de patógenos bacterianos de importancia clínica en el tipo de muestra de secreción bronquial (30.9 %). Dentro de los que se aisló patógenos bacterianos como *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (12.9 %), *Pseudomona aeruginosa* (11.4 %), *Stenotrophomonas maltophilia* (4.4 %), *Staphylococcus aureus* (1.5 %) y *Klebsiella pneumoniae* (0.7 %). Según Aguilera et. al. (3) las muestras obtenidas fueron de secreciones respiratorias provenientes de tubos endotraqueales. Los microorganismos aislados fueron *Escherichia coli* (27.1 %), *Klebsiella pneumoniae* (18.8 %), *Pseudomona aeruginosa* (18.8 %), complejo *Acinetobacter baumannii / calcoaceticus* (18.8 %), *Staphylococcus aureus* (9.1 %) y *Moraxella catharralis* (9.1 %). Del total, 3 cepas que constituyen un 27.3 % fueron identificadas como cepas multirresistentes. De ellas 2 fueron *E. coli*, y 1 complejo *Acinetobacter baumannii / calcoaceticus*. Este resultado tiene similitud con Aguilera et al. (3), ya que en las muestras de secreciones de tubos endotraqueales se aisló *S. aureus* (0.4 %). Según Nebreda et al. (14) los tipos de muestras obtenidas fueron de sangre, vías respiratorias (lavado broncoalveolar,

broncoaspirado, esputo) y orina. Los resultados fueron que de 712 casos con Covid-19, 113 (16 %) presentaron coinfección / sobreinfección bacteriana / fúngica. En infecciones respiratorias el 5 % de los pacientes presentó una coinfección por *Streptococcus pneumoniae* (33 %) y *Staphylococcus aureus* (33 %). El 11 % presentó una sobreinfección, siendo la bacteria aislada y más frecuente *Acinetobacter baumannii* identificada también como cepa multiresistente (MDR) siendo únicamente sensible a colistina. Tiene similitud con el estudio del autor porque los tipos de muestra que se recolectaron fueron lavados broncoalveolar (0.4 %), aspirado bronquial (0.4 %) y esputo (7 %). Los resultados coinciden con el del autor ya que las cepas que se identificaron en lavado broncoalveolar fueron *Pseudomonas aeruginosa* (0.4 %) y es aspirado bronquial fueron *A. baumannii complex/haemolyticus*. Según García et. al. (15) los tipos de muestra procesadas fueron sangre, líquido pleural, esputo de buena calidad (> 25 leucocitos polimorfonucleares y < 25 células epiteliales) y lavado broncoalveolar o prueba de antígeno urinario positiva. Dentro del grupo de las coinfecciones adquiridas en la comunidad, las cepas más frecuentes fueron *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* (3.1 %); mientras que, en el caso de las sobreinfecciones bacterianas adquiridas en el hospital, en su mayoría fueron causadas por *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (4.7 %). Tiene similitud con este estudio, ya que se trabajó con muestras de lavado broncoalveolar donde se aisló *Pseudomonas aeruginosa* (0.4 %). Según Li et al. (11) las muestras microbiológicas utilizadas en este estudio fueron esputo, aspirado endotraqueal, líquido de lavado broncoalveolar, muestras de sangre u orina. Las bacterias aisladas fueron *Acinetobacter baumannii* 57 (35,8 %), *Klebsiella pneumoniae* 49 (30,8 %) y *Stenotrophomonas maltophilia* 10 (6,3 %), *Pseudomonas aeruginosa* (4,4 %), *Escherichia coli* (5,0 %), otras Gram negativo (3,1 %), estafilococo aureus (1,9 %), *Staphylococcus epidermidis* (1,3 %), *Staphylococcus hominis* (3,1 %), *Staphylococcus haemolyticus* (1,3 %), *Enterococcus faecium* (3,8 %), otras Gram positivas (3,1 %). La respuesta antimicrobiana fue de (91,7 %) *A. baumannii* resistente a carbapenem CRAB y (76,6 %) *K. pneumoniae* resistente a carbapenem (CRKP). La resistencia a meticilina fue de 100 % para *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos. No se encontró resistencia a vancomicina. Tiene similitud con este estudio, ya que, en el estudio de Li et al. (11), se trabajó con muestras de lavado broncoalveolar donde se aisló *Pseudomonas aeruginosa* (0.4 %), secreción tubo endotraqueal donde se aisló *S. aureus* (0.4 %).

Según el objetivo específico 3 indica determinar el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020, en la tabla 5 se determinó el perfil de sensibilidad antimicrobianas de los patógenos bacterianos aislados. Obteniendo los siguientes resultados: dentro de la familia de las bacterias Gram negativas no fermentadoras, *Acinetobacter baumannii* presenta

resistencia a ceftazidima, ciprofloxacino, imipenem, levofloxacino y meropenem en un 97.2 %, resistencia a amikacina, cefepima, tobramicina y trimet/sulfa en un 94.4 %, resistencia a gentamicina y amp/sulbactam en un 91.7 % y 87.3 % respectivamente. *Pseudomonas aeruginosa* presentó resistencia a aztreonam en un 100 %, sensibilidad a colistina en un 100 %. *Stenotrophomonas maltophilia* presenta sensibilidad a Trime/Sulfa y levofloxacino en un 100 % y 91.7 % respectivamente. De la familia *Enterobacteriaceae*, la *Klebsiella pneumoniae* es sensible en un 100 % a antibióticos como amikacina, aztreonam, cefepima, ceftazidima, ciprofloxacino, colistina, tigeciclina, gentamicina, imipenem, levofloxacino, meropenem, pip/tazo, tobramicina, cefoxitina, amp/sulbactam, cefotaxima, trim/sulfa, amox/ác clavulánico, cefuroxima, ertapenem. Finalmente, *Staphylococcus aureus* presenta 100 % resistencia a ciprofloxacino, gentamicina, levofloxacino, amox/ác. clavulánico, tobramicina, ampicilina, ceftarolina, clindamicina, eritromicina, oxacilina y penicilina; y 100 % sensible a trime/sulfa, daptomicina, fosfomicina, linezolid, mupirocina, synercid, teicoplanina, tetraciclina, vancomicina. Según Aguilera et. al. (3) del total de sus muestras, 3 cepas que constituyen un 27.3 % fueron identificados como cepas multirresistentes. De ellas 2 fueron *Escherichia coli*, y 1 completo *Acinetobacter baumannii/calcoaceticus*. El estudio concluyó que, los microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron las bacterias Gram negativas, en donde se encontraron altos niveles de resistencia antimicrobiana. Este estudio tiene similitud respecto a *Acinetobacter baumannii*, ya que se encontró resistencia en esta bacteria identificada y también se menciona que antibióticos a diferencia de este estudio que no lo menciona en sus resultados. Según Nebreda et. al. (14), el 11 % presentó una sobreinfección, siendo la bacteria aislada y más frecuente *Acinetobacter baumannii* identificada también como cepa multirresistente (MDR) siendo únicamente sensible a Colistina. El estudio concluye que se identificó al *Acinetobacter baumannii* como bacteria responsable de la morbimortalidad de los pacientes de UCI por su elevada resistencia antimicrobiana. Este estudio tiene similitud, ya que se coincidió con que es una cepa multirresistente, pero no se pudo comparar la sensibilidad a la colistina, ya que en el hospital HNERM no lo utilizan para la identificación antimicrobiana de esta cepa. Según Sharifipour et al. (1) las infecciones bacterianas encontradas en estos pacientes fueron los siguientes, *Acinetobacter baumannii* (90 %) y *Staphylococcus aureus* (10 %), las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana que se realizaron indicaron un alto nivel de resistencia de las cepas de *A. baumannii* (52 %) a todos los antibióticos (cefepima, cefoxitina, imipenem, ceftazidima, amikacina, meropenem, azitromicina, gentamicina, tetraciclina, ceftriaxona, ciprofloxacino, levofloxacino) excepto colistina. Se concluyó que la presencia de sobreinfecciones en el tracto respiratorio en casos de pacientes con Covid-19, puede ser de mal pronóstico, por ello, es importante la identificación de las cepas bacterianas y su susceptibilidad antimicrobiana. El estudio tiene similitud, ya que coincide con la identificación de la multirresistencia de *Acinetobacter baumannii*, y no se usa colistina para las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana.

Según Mahmudi (16) los resultados mostraron que las *Enterobacteriaceae* aisladas de pacientes con Covid-19 tenían la mayor resistencia al cotrimoxazol (74 %), piperacilina (67,5 %), ceftazidima (47,5 %) y cefepima (42,5 %). Todos los aislados fueron sensibles a la amikacina (100 %). Los aislados de *S. aureus* fueron sensibles a vancomicina (100 %) y las tasas de resistencia a oxacilina, eritromicina y clindamicina fueron superiores (90 %). *P. aeruginosa* fue sensible (90 %) a imipenem. Su estudio concluyó que la bacteria aislada en mayor porcentaje fue la *Klebsiella spp.* También que estas coinfecciones son poco frecuentes en pacientes hospitalizados, pero estas infecciones secundarias pueden ser causantes de muerte. Los resultados de este trabajo tienen similitud en que la identificación de la respuesta del *Staphylococcus aureus* fue 100 % sensible a vancomicina y resistente en un 100 % a oxacilina, eritromicina y clindamicina. Según Li et. al. (11) la respuesta antimicrobiana fue de (91,7 %) *A. baumannii* resistente a carbapenem CRAB y (76,6 %) *K. pneumoniae* resistente a carbapenem (CRKP). La resistencia a meticilina fue de 100 % para *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos. No se encontró resistencia a vancomicina. El estudio concluyó que las infecciones bacterianas secundarias, se dan principalmente a causa de las bacterias Gram negativas. Que son causa del incremento de la mortalidad en los pacientes confirmados con Covid-19, ya que demostraron tener una resistencia alta a los antimicrobianos. Los estudios tienen similitud, ya que *Acinetobacter baumannii* presentó resistencia a imipenem y meropenem, pero difiere de *Klebsiella pneumoniae*, ya que ellos tuvieron resultados de resistencia a los carbapenémicos (imipenem, meropenem) en un 76.6 % y los de este estudio fueron de 100 % sensibles a los carbapenémicos.

Según el objetivo específico 4, determinar la distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020, en la tabla 6 se observa que de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19; 75 pertenecen al grupo etario comprendido entre los 48 a 57 años (27.6 %); y 82 pertenecen al grupo etario comprendido entre los 58 a 67 años (30.1 %). Siendo ambos grupos etarios más prevalentes en este estudio. Asimismo, se observa que hubo una mayor cantidad de aislamiento de patógenos bacterianos en muestras respiratorias en el grupo etario comprendido entre 58 a 67 años (11.4 %). Según Aguilera et. al. (3), La población de estudio estuvo constituida por 13 pacientes de 49 a 91 años, quienes permanecieron hospitalizados en esa área, con diagnóstico confirmado. Este estudio tiene similitud con Aguilera et al. (3), ya que el rango de edad de la población coincide con la de este estudio en un 73.5 %. Según Nebreda et. al (14) el rango de edad fue de 57 - 89 años. Este estudio tiene similitud con la de Nebreda et al. (14), ya que el rango de edad de la población coincide con la de este estudio en un 45.9 %. Según García et. al. (15) la edad estimada fue de 48 - 74 años. Este estudio tiene similitud con la de García et al. (15), ya que el rango de edad de la población

coincide con la del trabajo en un 69.8 %. Según Li et. al (11), los resultados mostraron que el rango de edad de los pacientes estuvo entre 30 a 93 años. Este estudio tiene similitud con el autor ya que el rango de edad de la población coincide en un 97.8 %. Según Zhu et. al. (5), el grupo etario que más se infectó fue de 15 a 44 años (48.2 %) y los menos afectados fueron menores de 15 años (4.3 %). Este estudio tiene similitud con la del autor Zhu et al. (5), ya que el rango de edad de la población coincide en un 26.4 %.

Según el objetivo específico 5, determinar la prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la UCI Covid-19 en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020, en la tabla 7, se observa que de las 272 muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19, 217 fueron de pacientes del sexo masculino (79.8 %) y 55 fueron de pacientes del sexo femenino (20.2 %). Asimismo, se observa que hubo una mayor cantidad de aislamiento de patógenos bacterianos en las muestras respiratorias de pacientes pertenecientes al sexo masculino (27.2 %) en comparación con los del sexo femenino (4.7 %). Este estudio difiere con la de Aguilera et al. (3), ya que la población más infectada fue de sexo masculino (81.6 %) y menos infectada fue de sexo femenino (18.4 %). Según Nebreda et. al. (16) en los resultados se hallaron que 35 (70 %) fueron de sexo masculino y 15 (30 %) fueron de sexo femenino. Este estudio coincide con el autor antes mencionado ya que se tienen en mayor porcentaje infectados del sexo masculino (81.6 %). Según García et. al. (15) los resultados dieron que 552 (55.8 %) fueron del sexo masculino y 407 (44.2 %) fueron del sexo femenino. Este estudio coincide con García et al. (15), el autor antes mencionado, ya que se tiene en mayor porcentaje infectados del sexo masculino (81.6 %). Según Sharifipour et. al. (1) de 19 pacientes confirmados con Covid-19, el 58 % fueron hombres y 42 % fueron mujeres. Este estudio coincide con el autor antes mencionado, ya que se tiene en mayor porcentaje infectados del sexo masculino (81.6 %). Según Zhu et. al. (5) se determinó que había más hombres infectados (53.7 %) que mujeres (68.2 %), cabe resaltar que en su mayoría ellas eran asintomáticas. Este estudio coincide con el autor Zhu et al. (5), ya que se tiene en mayor porcentaje infectados del sexo masculino (81.6 %).

## CONCLUSIONES

1. Según el programa SPSS 28.0.0.0 del total de 272 muestras respiratorias estudiadas, se aislaron *Acinetobacter baumannii/ haemolyticus* (13 %), *P. aeruginosa* (12 %), *S. maltophilia* (4 %), *S. aureus* (2 %), *k. pneumoniae* (1 %). Esto indica y concluye que en la UCI Covid-19 los patógenos bacterianos predominantes son aquellos pertenecientes a la familia de los bacilos Gram negativos no fermentadores, ya que estas son parte de las enfermedades nosocomiales de importancia clínica.
2. Para la prevalencia del total de 272 muestras respiratorias, la muestra de tipo secreción bronquial (91.2 %) figura como aquella que tiene un mayor porcentaje de ingreso al servicio de microbiología. Asimismo, fue la que mayor estudio microbiológico posee.
3. De acuerdo con los patógenos bacterianos en muestras de secreciones bronquiales (91.2 %) se identificaron la mayoría de las cepas, se aislaron *A. baumannii/ haemolyticus* (12.9 %), *P. aeruginosa* (11.4 %), *S. maltophilia* (4 %), *S. aureus* (1.5 %), *K. pneumoniae* (0.7 %). Por lo que se concluye que el tipo de muestra de secreción bronquial sería la más adecuada para el aislamiento de patógenos bacterianos intrahospitalarios.
4. De acuerdo con el perfil de sensibilidad antimicrobiana. *Acinetobacter baumannii* presenta resistencia a ceftazidima, ciprofloxacino, imipenem, levofloxacino y meropenem en un 97.2 %, resistencia a amikacina, cefepima, tobramicina y trimet/sulfa en un 94.4 %, resistencia a gentamicina y amp/sulbactam en un 91.7 % y 87.3 % respectivamente. *Pseudomona aeruginosa* presentó resistencia a aztreonam en un 100 %, sensibilidad a colistina en un 100 %. *Stenotrophomonas maltophilia* presenta sensibilidad a Trime/Sulfa y levofloxacino en un 100 % y 91.7 % respectivamente. *Klebsiella pneumoniae* es sensible en un 100 % a antibióticos como amikacina, aztreonam, cefepima, ceftazidima, ciprofloxacino, colistina, tigeciclina, gentamicina, imipenem, levofloxacino, meropenem, pip/tazo, tobramicina, cefoxitina, amp/sulbactam, cefotaxima, trim/sulfa, amox/ác clavulánico, cefuroxima, ertapenem. *Staphylococcus aureus* presenta 100 % resistencia a ciprofloxacino, gentamicina, levofloxacino, amox/ác. clavulánico, tobramicina, ampicilina, ceftarolina, clindamicina, eritromicina, oxacilina y penicilina; y 100 % sensible a trime/sulfa, daptomicina, fosfomicina, linezolid, mupirocina, synergid, teicoplanina, tetraciclina, vancomicina. Esto ayudaría a los profesionales de la salud a tener conocimiento sobre

la importancia de la medicación y uso racional de antibióticos, sobre todo en pacientes hospitalizados.

5. De acuerdo con la distribución por grupo etario de infecciones por patógenos bacterianos, el grupo etario más propenso son aquellos que se encuentran en los 58 a 67 años. Tal es el caso que, los patógenos bacterianos más representativos que se aislaron en este grupo etario fueron *Pseudomonas aeruginosa* (5.5 %), *Acinetobacter baumannii complex/haemolyticus* (3.7 %) y *Stenotrophomonas maltophilia* (1.5 %). Todos ellos pertenecientes al grupo de los bacilos Gram negativos no fermentadores, conocidos por su importancia clínica por ser causantes de infecciones intrahospitalarias.
  
6. De acuerdo con la prevalencia por sexo biológico, se evidencia que en las muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid-19 pertenecientes al sexo masculino hubo un mayor aislamiento de patógenos bacterianos (79.8 %).

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda capacitaciones al personal de salud sobre el uso adecuado de los EPP. Asimismo, es de importancia la adecuada asepsia y limpieza de instalaciones hospitalarias y esterilización de los instrumentos por parte del personal hospitalario.
2. Se recomienda que el profesional de salud responsable de la toma de muestras reciba constantemente capacitaciones, para así evitar una mala recolección de muestras para su procesamiento adecuado.
3. Se recomienda para un mejor aislamiento de patógenos bacterianos, recolectar muestras respiratorias de tipo secreción bronquial.
4. Se recomienda no dar tratamientos de manera empírica con antibióticos para no generar algún tipo de resistencia bacteriana a pacientes hospitalizados.
5. Se recomienda al personal de salud que sensibilice a la población sobre medidas de bioseguridad contra la Covid-19, teniendo mucho mayor consideración con los adultos mayores.
6. Se recomienda a los colegas u otros profesionales de la salud, que puedan realizar más investigaciones para identificar por qué en las muestras de pacientes masculinos de la UCI Covid-19 se aislaron mayor porcentaje de patógenos bacterianos.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. Sharifipour E, Saeed S, Mohammad E, Javad K, Reza FA, Alireza K, Zahra D, Samad EJ. Evaluation of bacterial co-infections of the respiratory tract in Covid-19 patients admitted to ICU. *BMC Infectious Diseases* [Internet]. 2020 [Consultado 30 Dic 2021]; 20 (646). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7461753/>
2. Minsa. Sala situacional Covid-19 Perú. Minsa. [Internet]. [Consultado 23 ene 2022]. Disponible en: [https://Covid-1919.minsa.gob.pe/sala\\_situacional.asp](https://Covid-1919.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp)
3. Aguilera Y, Diaz Y, Abilio L, Linee O, Lovelle O, Sánchez M. Infecciones bacterianas asociadas a la Covid-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. 2020 [Consultado 30 Dic 2021]; Vol. 49(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572020000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572020000300003)
4. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet* [Internet]. 2020 [Consultado 28 Dic 2021]; Vol 395, pp. 507 - 6). Available in: <https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2820%2930211-7/fulltext#secestitle150>
5. Zhu X, Yiyue G, Tao W, Kangchen Z, Yin Chen, Bin W, Fengcai Z, Baoli Z, Lunbiao Cui. Co-infection with respiratory pathogens among Covid-19-2019 cases. *Virus Res.* [Internet] 2020; [Consultado 31 Dic 2021]; 285:198005. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc7213959/>
6. Quiñones D, Soto A, Quilca L. Frecuencia de coinfección por patógenos respiratorios y su impacto en el pronóstico de pacientes con Covid-19. *Rev. Fac. Med. Hum.* [Internet] 2021; [Consultado 31 Dic 2021]; (3):610-622. Artículo de revisión. Disponible en: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/3520/4852>
7. Plan Nacional Resistencia Antibióticos. Resistencia y Covid-19: recomendaciones para el uso prudente de los antibióticos durante la pandemia [Internet]. 2020 (citado 27 de mayo del 2020). Disponible en: <https://www.resistenciaantibioticos.es/en/node/552>
8. Martínez M. Preocupante aumento de la resistencia antimicrobiana asociada al COVID-19. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud* [Internet] 2021; [Consultado 31 Dic 2021]; 19(3) Disponible en: <http://orcid.org/0000-0001-7781-9506>
9. González J, Maguiña C, González F. La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. *Acta méd. Perú* [Internet]. 2019 Abr [citado 2022 Ene 24]; 36(2): 145 - 6. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172019000200011&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172019000200011&lng=es)

10. MicroScan Microbiology Portfolio. Sistema Beckman Coulter MicroScan WalkAway 96 plus. [Internet] Siemens Healthcare Diagnostics, (México); 2018. [Citado 10 de enero 2022]. Disponible en: [https://www.corporativodeqsa.com.mx/walk\\_away\\_96.pdf](https://www.corporativodeqsa.com.mx/walk_away_96.pdf)
11. Li J, Wang J, Yang, Y, Cai P, Cao J, Cai X, Zhang Y. Etiología y resistencia antimicrobiana de infecciones bacterianas secundarias en pacientes hospitalizados con Covid-19 en Wuhan, China: un análisis retrospectivo. *Antimicrob Resist Infect*. [Internet]. 2020 [citado 15 ene 2022]; Vol. 9(153). Disponible en: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-020-00819-1#citeas>
12. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Editores. Metodología de la investigación. [Internet] 6.<sup>a</sup> edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S. A. de C.V. (México); 2014 [Citado 8 ene 2022]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
13. Maguiña C. Infecciones nosocomiales. *Acta méd. Perú* [Internet]. 2016 Jul [citado 2022 feb 1]; 33 (3): 175 - 2. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172016000300001&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172016000300001&lng=es)
14. Nebreda T, Miguel M, March G, Puente L, Cantón E, Martínez A, Muñoz A, Orduña A. Infección bacteriana/fúngica en pacientes con Covid-19 ingresada en un hospital de tercer nivel de Castilla y León, España. *Revista española Elsevier* [Internet]. 2021 [citado 20 ene 2022] Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infeccion-bacteriana-fungica-pacientes-con-Covid-19-S0213005X20304043>
15. García C, Sanjuán G, Moreno E, Martínez J, Soriano A et. al. Incidencia de coinfecciones y superinfecciones en pacientes hospitalizados con Covid-19: un estudio de cohorte retrospectivo. *Sociedad Europea de microbiología clínica y enfermedades infecciosas*. [Internet]. 2020 [citado 15 Ene 2022]; Vol 27(1) 83 - 5. Disponible en: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(20\)30450-X/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(20)30450-X/fulltext)
16. Mahmudi, H. Coinfecciones bacterianas y resistencia a los antibióticos en pacientes con Covid-19. *GMS higiene y control de infecciones* [Internet]. 2020. [citado 5 ene 2022]; vol. 15 Doc 35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7747008/>
17. Diaz J. Bacteriemia y fungemia en pacientes Covid-19: prevalencia de patógenos microbianos y sensibilidad antimicrobiana, en el hospital III Daniel Alcides Carrión de EsSalud –Tacna, junio 2020 a mayo del 2021 [Internet]. [Pregrado]. Universidad Privada de Tacna de Perú; 2021. [citado 15 Ene 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2063/Diaz-Matinez-Jazmin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Pérez G, Soto F, Morales A, Cabrera J, Díaz J, Rojas R et al. Uso racional de antimicrobianos en tiempos de Covid-19 en Perú: rol de los programas de optimización del uso de antimicrobianos e intervenciones desde el punto de vista de control de infecciones. *Horiz. Med.* [Internet]. 2021

Abr [citado 2022 Jun 14] ; 21(2): e1254. Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-)

558X2021000200011#:~:text=A %20pesar %20de %20la %20baja,a %20los %20centros %20de %20farmacovigilancia.

19. Alania G, Naveda J, Toledo P. Factores relacionados al tratamiento con antibióticos de uso controlado y no controlado en pacientes hospitalizados en los pabellones de medicina del Hospital Arzobispo Loayza en Julio-Agosto del 2020 [Internet]. [Pregrado]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020. [citado 13 Jun 2022]. Disponible en:  
[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9099/Factores\\_AlaniaBay\\_Gustavo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9099/Factores_AlaniaBay_Gustavo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
20. Montaña N, Sandoval A, Camargo S, Sánchez J. Los microorganismos: pequeños gigantes. Redalyc [Internet]. 2010 [citado 2022 Ene 05]; 17(77): 15 - 8. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/294/29411989003.pdf>
21. European Society of Neurogastroenterology & Motility. Agente patógeno [Internet]. Gut Microbiota for Health. [cited 2022 Feb 4]. Available from:  
<https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/es/glossary/agente-patogeno/>
22. Universitat de les Illes Balears. Microbiología [Internet]. Universitat de les Illes Balears [Internet]. Uib.cat. [cited 2022 Feb 4]. Available from:  
[https://www.uib.cat/depart/dba/microbiologia/microclinica\\_old/TEMA1.html](https://www.uib.cat/depart/dba/microbiologia/microclinica_old/TEMA1.html)
23. Sabina P. ¿Bacterias, virus o protozoarios? [Internet]. Revista Ciencia.Edu.mx. [cited 2022 Feb 4]. Available from:  
[https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/53\\_2/invitados\\_a\\_comer.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/53_2/invitados_a_comer.pdf)
24. Rodríguez N. Envejecimiento: Edad, Salud y Sociedad. Horiz. sanitario [Internet]. 2018 Abr [citado 2022 Ene 10]; 17(2): 87 - 1. Disponible en:  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74592018000200087&lng=es.](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74592018000200087&lng=es)
25. Pérez J, Gardey A. Definición De. Publicado: 2017. Actualizado: 2021. Definición de etario. Publicado en: <https://definicion.de/etario/>
26. Sánchez T. Sexo y género: una mirada interdisciplinar desde la psicología y la clínica. Rev. Asoc. Esp. Neuropsiq. [Internet]. 2020 Dic [citado 2022 Ene 11] ; 40( 138 ): 87 - 27. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0211-57352020000200006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352020000200006)
27. Heidari S, Babor T, De Castro P, Tort S, Curno. Equidad según sexo y de género en la investigación: justificación de las guías SAGER y recomendaciones para su uso. Rev. Elsevier (Reino Unido) [Internet]. 1999 Ene [citado 2022 Enero 11] ; 34( Suppl ): 33 - 8 Available from:

<http://aebioetica.org/revistas/1999/3/39/459.pdf>

28. Heidari S, Babor T, De Castro P, Tort S, Curno. Equidad según sexo y de género en la investigación: justificación de las guías SAGER y recomendaciones para su uso. Rev. Elsevier (Reino Unido) [Internet]. 1999 Ene [citado 2022 Enero 11]; 34(Suppl): 33 - 8 Available from: <http://aebioetica.org/revistas/1999/3/39/459.pdf>
29. Canata M, Navarro R, Velázquez G, Rivelli S, Rodríguez F, Céspedes A, Espínola C, Canese J, Guillén R. Caracterización molecular de factores de virulencia de aislados Escherichia coli obtenidas de heces de niños con gastroenteritis del Hospital Central de Instituto de Previsión Social en el 2012. Pediatr. (Asunción) [Internet]. 2016 Abr [citado 2022 Feb 03]; 43 (1): 13 - 4. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-98032016000100002&lng=pt](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032016000100002&lng=pt)
30. Tártara SG. Patógenos emergentes: tercera parte. Klebsiella pneumoniae productora de carbapenemasas (KPN-KPC). Rev Nefrol Dial Traspl. [Internet]. 2013 Abr [citado 2022 ene 3]; 33(2):103-9. Available from: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/168/863>
31. Larrondo H. Infección por bacilos gram-negativos no fermentadores: Problemática en las unidades de cuidados intensivos. Rev haban cienc méd [Internet]. 2010 Dic [citado 2022 Feb 01]; 9(Suppl 5): 680-687. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2010000500011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000500011&lng=es)
32. Paz V, Mangwani S, Martínez A, Álvarez D, Solano S, Vázquez R. Pseudomonas aeruginosa: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2019 Abr [citado 2022 Mar 01]; 36(2): 180 - 9. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182019000200180](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182019000200180)
33. Vanegas J, Roncancio G, Jiménez J. Acinetobacter baumannii: importancia clínica, mecanismos de resistencia y diagnóstico. CES Med. [Internet]. 2014 Dec [cited 2022 Feb 4]; 28(2): 233 - 13. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-87052014000200008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-87052014000200008)
34. Lopardo HA, Garrahan JP. Parte II.a.2 Cocos Gram positivos catalasa negativos. Universidad Nacional de la Plata [Internet]. Org. arg [cited 2022 Feb 4]. Available from: <https://www.aam.org.ar/descarga-archivos/ParteII.pdf>
35. Databio DD. Streptococcus spp [Internet]. Insst.es. [cited 2022 Feb 4]. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/353495/Streptococcus+spp+-+A%C3%B1o+2019.pdf/0d0f069d-e46c-4596-a5ab-79a4221bcb30?version=1.0&t=1601421347597>
36. Barberán J, Varona JF, Tejada MI. Infecciones por estafilococos. Medicine [Internet]. 2014 [cited 2022 Feb 4];11(59):3477-84. Available from:

<https://www.msmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/cocos-grampositivos/infecciones-por-estafilococos>

37. Pasachova J, Ramírez S, Muñoz L. *Staphylococcus aureus*: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. Nova [Internet]. 2019 Dec [cited 2022 Feb 28]; 17 (32): 25 - 13. Available from:  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-24702019000200025](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702019000200025)
38. Calvo J, Martínez L. Mecanismos de acción de los antimicrobianos. Elsevier. [Internet]. 2009 Ene [cited 2022 Ene 15];27(1):44 - 8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-mecanismos-accion-antimicrobianos-S0213005X08000177>
39. Bruguera MC. Antibacterianos de acción sistémica. Parte I. Antibióticos betalactámicos. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 1998 [cited 2022 Feb 4]. Available from:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21251998000400008#:~:text=Se%20utiliza%20en%20el%20tratamiento,Tiene%20buena%20actividad%20contra%20P.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251998000400008#:~:text=Se%20utiliza%20en%20el%20tratamiento,Tiene%20buena%20actividad%20contra%20P.)
40. Guzmán M, Guzmán F, Salazar E, Albarado L, et. al. Identificación de genes que codifican enzimas modificadoras de aminoglucósidos en cepas intrahospitalarias de *Klebsiella pneumoniae*. Rev. Soc. Ven. Microbiol. [Internet]. 2016 Jun [citado 2022 Ene 16]; 36 (1): 10 - 5. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-25562016000100004&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562016000100004&lng=es).
41. Instituto Nacional de Salud. Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias. Ministerio de Salud- Lima. Biblioteca nacional del Perú, 2005. [https://www.academia.edu/33010608/Bacteriologia\\_cepas](https://www.academia.edu/33010608/Bacteriologia_cepas) (acceso 1 enero 2022).
42. Molina J, Cordero E, Palomino J, Pachón J. Aminoglucósidos y polimixinas. Rev. Elsevier. [Internet]. 2009 Mar [citado 2022 Ene 16]; 27 (3): 178 - 10. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-aminoglucosidos-polimixinas-S0213005X09000986>
43. Carrillo J, Flores F, Rodríguez A. Actualización en la prescripción de fluoroquinolonas. Med. interna Méx. [revista en la Internet]. 2018 Feb [citado 2022 Ene 14]; 34 (1): 89-105. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0186-48662018000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-48662018000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
44. Werth B. Fluoroquinolonas. MSD manual. [revista en la Internet]. 2020 May [citado 2022 Ene 15] Disponible en: [https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/fluoroquinolonas#v1003256\\_es](https://www.msmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/fluoroquinolonas#v1003256_es)
45. Cobos N, Ateka O, Pitart C, Vila J. Macrólidos y cetólidos. Rev. Elsevier. [Internet]. 2009 agosto [citado 2022 Mar 15]; Vol 27(7): 412 - 6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista->

enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-macrolidos-cetolidos-S0213005X09003401.

46. Pigrau C, Almirante B. Oxazolidinonas, glucopéptidos y lipopéptidos cíclicos. Rev. Elsevier. [Internet]. 2009 abril [citado 2022 Mar 15]; Vol 27(4): 236 - 10. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-oxazolidinonas-glucopeptidos-lipopeptidos-ciclicos-S0213005X09002146>
47. Vigiariolo L, Gazzeli L, Bonofiglio L, Mollerach M, Lopardo H. Sensibilidad a trimetoprima-sulfametoxazol de *Streptococcus pyogenes* aislados de infecciones invasivas. Medicina Buenos Aires [Internet]. 2018 [citado 2022 Mar 15]; 78: 311 - 3. Disponible en: <http://www.medicinabuenosaires.com/PMID/30285923.pdf>
48. Lifonzo S, Tamariz P, Champi Roky. Sensibilidad a fosfomicina en *Escherichia coli* productoras de betalactamasas de espectro extendido. Rev. Perú. med. exp. salud pública [Internet]. 2018 Ene [citado 2022 Mar 17]; 35(1): 68 - 3. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342018000100011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000100011)
49. Vicente D, Pérez E. Tetraciclinas, sulfamidas y metronidazol. Rev. Elsevier. [Internet]. 2010 Feb [citado 2022 Mar 15]; Vol. 28(2): 122 - 8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-tetraciclinas-sulfamidas-metronidazol-S0213005X09005187>
50. Plan nacional frente a la resistencia a los antibióticos 2019-2021. Ministerio de Sanidad, Gobierno de España. Disponible en: [http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/field/files/pran\\_2019-2021\\_0.pdf?file=1&type=node&id=497&force=0](http://www.resistenciaantibioticos.es/es/system/files/field/files/pran_2019-2021_0.pdf?file=1&type=node&id=497&force=0)
51. Fernández F, López J, Ponce L, Machado C. Resistencia bacteriana. Rev Cub Med Mil [Internet]. 2003 Mar [citado 2022 Ene 13]; 32(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572003000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572003000100007)
52. Winn W, Allen S, Janda W, Koneman E, Procop G, Schreckenberger P y Woods G. *Diagnóstico microbiológico*. 6th. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008
53. Herrera M. Pruebas de sensibilidad antimicrobiana: metodología de laboratorio. Rev. méd. Hosp. Nac. Niño (Costa Rica) [Internet]. 1999 Ene [citado 2022 Enero 11]; 34 (Suppl): 33-41. Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85461999000100010&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85461999000100010&lng=en)
54. Palomino C, González Y. Técnicas moleculares para la detección e identificación de patógenos en alimentos: ventajas y limitaciones. Rev. Perú. med. exp. salud pública [Internet]. 2014 Jul [citado 2022 Mar 01]; 31(3): 535 - 11. Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342014000300020](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000300020)

55. Pirez M, Mota M. Temas de Bacteriología y virología médica. Universidad de la República. [Internet]. [citado 2022 Enero 11]; 2 (33 - 9). Disponible en:  
<http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/MorfologiayEstructuraBacteriana.pdf>
56. Beltrán C. Farmacocinética y farmacodinamia de antimicrobianos: Utilidad práctica. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2004 [citado 2022 Mar 01]; 21(Suppl 1): 39 - 4. Disponible en:  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182004021100008](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182004021100008)
57. Organización Panamericana de la Salud. Resistencia a los antimicrobianos. OMS. [Internet]. [Consultado 23 Ene 2022]. Disponible en:  
<https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>.
58. Organización Panamericana de la Salud. Manual de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana. OMS. [Internet]. [Consultado 23 Ene 2022]. Disponible en:  
[https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=list&slug=guias-4222&Itemid=270&lang=en](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=list&slug=guias-4222&Itemid=270&lang=en).
59. Guevara L. Guía de investigación de la Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica. Universidad Continental. [ consultado 16 febrero 2022].

## **ANEXOS**

## Anexo 1

Tabla 8. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensiones o registros	Metodología
<b>Problema general</b> ¿Cuál es la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?	<b>Objetivo general</b> Determinar la prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020.			Patógenos bacterianos aislados Amikacina Aztreonam Cefepima Ceftazidima Ciprofoxacina Colistina Gentamicina Imipenem Levofloxacino Meropenem Pip/tazo Tobramicina Amp/sulbactam Cefotaxima Trimet/sulfa Amoxi/a clav Ceftarolina Clindamicina Eritromicina Fosfomicina Linezolid Oxacilina Teicoplanina Tetraciclina Vancomicina Cefuroxima	<b>Tipo de investigación:</b> Básica  <b>Nivel de la investigación:</b> Descriptivo  <b>Diseño de la Investigación:</b> No experimental - transversal  <b>Población:</b> 1. <b>Población:</b> 929 2. <b>Muestra:</b> 272  <b>Instrumento:</b> <b>Técnica:</b> Fichaje  <b>Instrumento:</b> Ficha de recolección de datos  <b>Técnica e procesamiento de datos</b>  Estadístico: SPSS V. 28.0.0.0
<b>Problemas específicos</b> 1. ¿Cuál es la prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?  2. ¿Cuál es la prevalencia de patógenos bacterianos según los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?  3. ¿Cuál es el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital	<b>Objetivos específicos</b> 1. Determinar la prevalencia de los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020  2. Determinar la prevalencia de patógenos bacterianos según los diferentes tipos de muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020  3. Determinar el perfil de sensibilidad antimicrobiana de los patógenos bacterianos aislados en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital	<b>Hipótesis general</b> La investigación por ser de tipo básica, nivel descriptivo y de diseño no experimental - transversal no presentó hipótesis, ya que Hernández - Sampieri realizó un estudio descriptivo que busca medir de manera independiente datos para describir fenómenos aun poco conocidos, pero no pretende explicarlos o verificar posibles causas subyacentes (12).	<b>Variable principal</b> Patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid.		

nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?	nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020	Cefoxitina
4. ¿Cuál es la distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?	4. Determinar la distribución por grupo etario de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020	
5. ¿Cuál es la prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020?	5. Determinar la prevalencia por sexo biológico de infección por patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima - 2020	

Tabla 9. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de medición
Variable principal: patógenos bacterianos en muestras respiratorias de pacientes de la UCI Covid.	Son bacterias que pueden causar enfermedades infecciosas a seres humanos. La máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en las principales unidades de cuidados intensivos (12).	1. Criterio de evaluación (Murray y Washington) 2. Coloración Gram 3. Cultivo bacteriológico 4. Pruebas bioquímicas 5. Pruebas de sensibilidad	Bacilos Gram negativos no fermentadores	1. <i>Pseudomona aeruginosa</i> 2. <i>Acinetobacter baumannii</i> 3. <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Ficha de recolección de datos	Nominal
			Enterobacterias	4. <i>Staphylococcus aureus</i>		
			Staphylococos	5. <i>Klebsiella pneumoniae</i>		
			Flora mixta	6. Gérmenes de la flora natural del tracto respiratorio		
			No se aíslan gérmenes	7. Patógeno bacteriano no encontrado en el paciente		
			Amikacina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica	Ficha de recolección de datos	
			Aztreonam	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Cefepima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Ceftazidima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
			Ciprofloxacina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica		
Colistina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Gentamicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Imipenem	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Levofloxacina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Meropenem	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Pip/tazo	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Tobramicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Amp/sulbacta	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Cefotaxima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Trimet/sulfa	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Amixi/a clav	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Ampicilina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					
Ceftarolina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica					

---

Clindamicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Eritromicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Fosfomicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Linezolid	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Oxacilina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Penicilina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Teicoplanina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Tetraciclina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Vancomicina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Cefuroxima	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Ertapenem	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Tigeciclina	Sensible/Intermedio/Resistente/No aplica
Cefoxitina	

Grupo etario	Menor de 18
	18 a 27
	28 a 37
	38 a 47
	48 a 57
	58 a 67
	68 a 77
	Mayor a 77

Ficha de  
recolección de  
datos

Ordinal

Sexo biológico	Masculino (M)
	Femenino (F)

Ficha de  
recolección de  
datos

Nominal

---

### Anexo 3

#### Ficha de recolección de datos de resultados de muestras respiratorias del servicio de microbiología de HNERM - julio a diciembre 2020

1. Tipo de muestra: .....
2. Sexo: .....
3. Edad: .....
4. Aislamiento (Marcar con una X según corresponda):

Aislamiento	Sí (x)	No (x)
<i>Klebsiella pneumoniae</i>		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		
<i>Acinetobacter baumannii</i>		
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>		
<i>Staphylococcus aureus</i>		
Flora mixta		
No se aíslan gérmenes		

5. Colocar en los cuadros según corresponda (S: sensible, I: intermedio, R: resistente, NA: no aplica).

Antibiótico	Sensible (S)	Intermedio (I)	Resistente (R)	No aplica (NA)
Amikacina				
Aztreonam				
Cefepima				
Ceftazidima				
Ciprofoxacina				
Colistina				
Gentamicina				
Imipenem				
Levofloxacina				
Meropenem				
Pip/tazo				
Tobramicina				
Amp/sulbactam				
Cefotaxima				
Trimet/sulfa				
Amoxi/a clav				

Ampicilina				
Ceftarolina				
Clindamicina				
Eritromicina				
Fosfomicina				
Linezolid				
Oxacilina				
Penicilina				
Teicoplanina				
Tetraciclina				
Vancomicina				
Cefuroxima				
Ertapenem				
Tigeciclina				
Cefoxitina				

---

Bach. Tommy C. Galarza Ramos

---

Bach. Mercedes Oroya Saldaña

---

Bach. Verónica Ricra Rosa Perez

Validación juicio de expertos

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Norka Rosaydee Guadalupe Luare Saldana.
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo médico en Laboratorio clínico y Anatomía patológica Magister.
Especialidad	Microbiología clínica.
Institución y años de experiencia	Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Hamnis 23 años.
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo médico.

Puntaje del Instrumento Revisado: 90 %

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos Norka Luare Saldana.

DNI: 06656351

COLEGIATURA: 2050


  
 INSTITUCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS  
 UC N° 141 NORKA LUARE SALDANA  
 SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA  
 CTMP 2020

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	HANNY BERENICE GONZALES HURTADO
Profesión y Grado Académico	-TECNÓLOGO MÉDICO EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA - MAGISTER
Especialidad	MICROBIOLOGÍA CLÍNICA
Institución y años de experiencia	HOSPITAL NACIONAL EDUARDO REBAGLIATI MARTÍNEZ 10 AÑOS
Cargo que desempeña actualmente	COORDINADOR DEL SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA

Puntaje del Instrumento Revisado: 87 %

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )



Nombres y apellidos HANNY B. GONZALES HURTADO

DNI: 40437456

COLEGIATURA: 4753



.....  
LIC. TM. HANNY B. GONZALES HURTADO  
CTMP 4753 - COORDINADORA  
SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA

### INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Alex Johan Atencia Porras
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico en la especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica Tecnólogo
Especialidad	
Institución y años de experiencia	Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Pantano 11 años
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo Médico del Servicio de Microbiología

Puntaje del Instrumento Revisado: 89%

**Opinión de aplicabilidad:**

APLICABLE  (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ( )

NO APLICABLE ( )

  
LIC. TM ALEX ATENCIA P  
ETMIA 7071  
LINEA SERVICIO MICROBIOLOGIA

Nombres y apellidos: Alex Johan Atencia Porras

DNI: 41947688

COLEGIATURA: 7071

Anexo 5

Carta de aceptación del hospital

**MODELO DE CARTA DE ACEPTACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE LA  
INVESTIGACIÓN POR EL JEFE DEL DEPARTAMENTO/SERVICIO/ÁREA O JEFE  
INMEDIATO SUPERIOR**

Sr. Dr. Edgar Lingan Miguel Siccha

Gerente de la Red Prestacional Rebagliati

De mi consideración:

El Jefe del Departamento de Patología Clínica del Establecimiento de Salud Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins de la Red Asistencial Rebagliati, donde se ejecutará el estudio titulado "Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la Unidad de Cuidados Intensivos COVID en el Hospital Edgardo Rebagliati Martins Lima-2020", cuyos investigadores principales son Galarza Ramos Tommy Cristian, Oroya Saldaña Mercedes, Ricra Rosa Perez Verónica, tiene el agrado de dirigirse a usted para manifestarle mi visto bueno para que el proyecto señalado previamente se ejecute en el Servicio de Microbiología.

Este proyecto deberá contar además con la evaluación del Comité Institucional de Ética en Investigación y la aprobación correspondiente por su despacho antes de su ejecución.

Sin otro particular, quedo de Usted.

Atentamente,

ESALUD  
RED PRESTACIONAL REBAGLIATI - HNERM

.....  
DRA. ELIZABETH CARRILLO RAMOS  
JEFE DEL DPTO. PATOLOGÍA CLÍNICA  
C.M.P. 20426 R.N.E. 8629

Dra. Elizabeth Carrillo Ramos

Jefe de Departamento

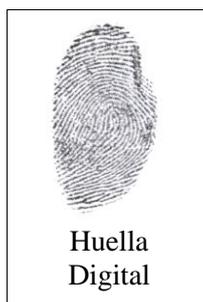
**Anexo 6**  
**Universidad Continental**  
**Facultad de ciencias de la salud**

---

Declaración de Confidencialidad

Yo **Tommy Cristian Galarza Ramos**, identificado con DNI N.º **45471481** egresado la escuela profesional de Tecnología Médica, vengo implementando el proyecto de tesis titulado «**Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la unidad de Cuidados Intensivos Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins Lima – 2020**» en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Lima, 31 de marzo del 2022

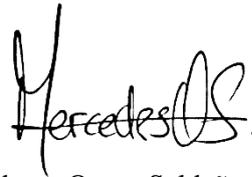


Apellidos y nombres: Galarza ramos, Tommy Cristian  
Responsable de investigación

Declaración de Confidencialidad

Yo **Mercedes Oroya Saldaña**, identificada con DNI N.º **72310840** egresada de la escuela profesional de Tecnología Médica, vengo implementando el proyecto de tesis titulado **«Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la unidad de Cuidados Intensivos Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins Lima – 2020»**, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Lima, 31 de marzo del 2022



Apellidos y nombres: Oroya Saldaña, Mercedes  
Responsable de investigación

Declaración de confidencialidad

Yo Ricra Rosa Perez, Verónica, identificada con DNI N.º 77296680 egresado de la escuela profesional de Tecnología Médica, vengo implementando el proyecto de tesis titulado **«Prevalencia de patógenos bacterianos en muestras respiratorias de la unidad de Cuidados Intensivos Covid en el hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins Lima – 2020»** en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación, salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Lima, 31 de marzo del 2022.

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the end.

Apellidos y nombres: Ricra Rosa Perez, Verónica  
Responsable de investigación

**Anexo 7**  
**Evidencias fotográficas**



*Figura 1. Frontis del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins*



*Figura 2. Servicio de microbiología*



*Figura 3. Equipo microscan*