



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

INFECCIÓN POR PSEUDOMONAS AERUGINOSA AISLADAS EN MUESTRAS  
DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES EN PACIENTES COVID-19 DE UNA  
CLÍNICA PRIVADA DE LIMA, 2020-2021

**Línea de investigación:**  
**Microbiología, parasitología e inmunología**

Tesis para optar el Título profesional de Licenciado en Tecnología Médica  
en la especialidad de Laboratorio y Anatomía Patológica

**Autora:**

Orellana Adatao, Leisly Tháбата

**Asesor:**

Lazón Mansilla, David Felix  
(ORCID: 0000-0002-6842-9191)

**Jurado:**

Hurtado Concha, Aristides  
Lagos Castillo de Vilchez, Moraima Angelica  
rudo Maggia, Carlos Toribio

Lima - Perú

2023

## Reporte de Análisis de Similitud

Archivo: 1A\_ORELLANA ADAUTO, LEISLY THÁBATA\_TITULO\_LICENCIADA\_2023

Fecha del Análisis: 14-06-2023

Operador del Programa Informático: MEDINA VILCHEZ MIRTHA VANESSA

Correo del Operador del Programa Informático: mmedina@unfv.edu.pe

Porcentaje: 27 %

Asesor: Mg. DAVID FELIX LAZON MANSILLA

Título: "INFECCIÓN POR Pseudomonas aeruginosa AISLADAS EN MUESTRAS DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES EN PACIENTES COVID-19 DE UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA, 2020-2021"

Enlace: <https://secure.arkund.com/view/163074331-473567-318844>

Jefe de la Oficina de Grados y  
Gestión del Egresado:

  
  
**Mg. Zolla Santos Chero Pisfil**  
Jefa (e)  
Oficina de Grados y Gestión del Egresado



# FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**“INFECCIÓN POR *Pseudomonas aeruginosa* AISLADAS EN MUESTRAS DE  
SECRECIONES ENDOTRAQUEALES EN PACIENTES COVID-19 DE UNA CLÍNICA  
PRIVADA DE LIMA, 2020-2021”**

**Línea de Investigación: Microbiología, Parasitología e Inmunología.**

**Tesis para optar el Título profesional de licenciado en Tecnología Médica en la  
especialidad de Laboratorio y Anatomía Patológica**

**Autor**

**Orellana Adauto, Leisly Tháбата (ORCID 0009-0006-8951-6717)**

**Asesor**

**Lazón Mansilla, David Felix**

**(ORCID: 0000-0002-6842-9191)**

**Jurados**

**Hurtado Concha, Aristides**

**Lagos Castillo de Vilchez, Moraima Angelica**

**Prado Maggia, Carlos Toribio**

**Lima – Perú**

**2023**

### **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirme llegar y disfrutar de este logro.

A la Lic. Johanna Rivera, por inspirarme y apoyarme desde el inicio de este proyecto.

A mi servicio de Microbiología por su colaboración y comprensión que se me brindo durante la realización de mi trabajo de investigación.

## **DEDICATORIA**

A mis padres Cesar y Beatriz, por posponer sus sueños por el de sus 3 pequeñas niñas y así brindarnos una excelente educación.

A mis hermanas Fiorella y Mishell, que a pesar de los años y distancia aun llevo con anhelo el tiempo de volver estar juntas.

A mi amado Pierre, por todo el amor que me brinda día a día, por los sacrificios que realiza apostando por nuestros sueños, este también es tu logro cariño y como siempre juntos hasta arriba.

Y a mi pequeño ángel de cuatro patas, nuestros desvelos ya dieron resultado mi Say.

## Índice

	Pág.
<b>Resumen</b>	6
<b>Abstract</b>	7
<b>I. Introducción</b>	8
1.1 Descripción y formulación del problema	9
1.2 Antecedentes	11
1.3 Objetivos	15
1.4 Justificación	16
1.5 Hipótesis	18
<b>II. Marco Teórico</b>	19
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación	19
<b>III. Método</b>	32
3.1 Tipo de investigación	32
3.2 Ámbito temporal y espacial	32
3.3 Variables de estudio	32
3.4 Población y muestra	33
3.5 Instrumentos	34
3.6 Procedimientos	34
3.7 Análisis de datos	36
3.8 Consideraciones éticas	36
<b>IV. Resultados</b>	37
<b>V. Discusión de Resultados</b>	44
<b>VI. Conclusiones</b>	46
<b>VII. Recomendaciones</b>	47
<b>VIII. Referencias</b>	48
<b>IX. Anexos</b>	55

### Lista de Tablas

		<b>Pág.</b>
Tabla 1	Datos generales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021	37
Tabla 2	Frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima	38
Tabla 3	Frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima	39
Tabla 4	Recuento leucocitario en una infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima	39
Tabla 5	Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima	40
Tabla 6	Frecuencia presencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con <i>Pseudomonas aeruginosa</i> internados en una Clínica Privada de Lima	41
Tabla 7	Frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021	41

### Lista de figuras

		<b>Pág.</b>
Figura 1	Edad del paciente	37
Figura 2	Sexo del paciente	38
Figura 3	Frecuencia presencia de metalobetalactamasa	39
Figura 4	Frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19	41

## Resumen

El presente estudio tiene por objetivo identificar la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021. Como metodología se tuvo un tipo de estudio no experimental, descriptivo, retrospectivo, de enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 482 resultados registrados de muestras de secreciones endotraqueales de pacientes con COVID-19 provenientes del servicio de Cuidados Intermedios y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de una clínica privada entre los años 2020 y 2021. Para el análisis de los datos se estimaron frecuencias absolutas y porcentajes. Entre los resultados se obtuvieron mayores muestras positivas en pacientes con edades entre 30 a 59 años (26.4%), mayor frecuencia de casos positivos en muestras de pacientes de sexo masculino 24.3%; asimismo, se observó que el 56.4% es mayor a 25 (100x) respecto a recuento leucocitario. La susceptibilidad antimicrobiana se identificó en la Amikacina en un 22% de las muestras y el Imipenem fue resistente en el 14.1% de las muestras. La presencia de metalobetalactamasa se encontró positividad solo en el 1.8% de las muestras. Al final se concluyó que la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021 es de 22.8% siendo menor al 50%.

*Palabras clave:* *Pseudomonas aeruginosa*, secreciones endotraqueales, COVID – 19.



## Abstract

The objective of this study is to identify the frequency of infection by *Pseudomonas aeruginosa* in samples of endotracheal secretions of COVID-19 patients from a private clinic in Lima, 2020-2021. As a methodology, there was a type of non-experimental, descriptive, retrospective study, with a quantitative approach. The sample consisted of 482 registered results of endotracheal secretion samples from patients with COVID-19 from the Intermediate Care and Intensive Care Unit (ICU) service of a private clinic between 2020 and 2021. For data analysis absolute frequencies and percentages were estimated. Among the results, the highest positive samples were obtained in patients between the ages of 30 and 59 (26.4%), the highest frequency of positive cases in samples of male patients 24.3%; likewise, it was observed that 56.4% is greater than 25 (100x) with respect to leukocyte count. Antimicrobial susceptibility was identified in Amikacin in 22% of the samples and Imipenem was resistant in 14.1% of the samples. The presence of metalloβ-lactamase was found positivity only in 1.8% of the samples. In the end, it was concluded that the frequency of infection by *Pseudomonas aeruginosa* in samples of endotracheal secretions of COVID-19 patients from a private clinic in Lima, 2020-2021 is 22.8%, being less than 50%.

*Key words:* *Pseudomonas aeruginosa*, endotracheal secretions, COVID – 19.

## I. Introducción

La *Pseudomonas aeruginosa* es patógeno invasivo y oportunista, también conocido como bacteria nosocomial, siendo esta uno de los principales microorganismos causantes de las infecciones intrahospitalarias por sus variables mecanismos de resistencia a muchos agentes antimicrobianos y su preferencia a los ambientes cálidos y húmedos.

En los últimos años se ha identificado un aumento de infección de *Pseudomonas aeruginosa* en las muestras microbiológicas aisladas de secreciones endotraqueales, generando así altas tasas de mortalidad, principalmente en la situación actual de pandemia, donde el paciente con SARS-CoV-2, tiende a tener mayores riesgos de infección, agravando su cuadro e indicándonos un gran riesgo de salud en este grupo poblacional.

La evidencia de tener una infección bacteriana como factor secundario en un cuadro de SARS-CoV-2 agrava significativamente la evolución del paciente, extendiéndose este mismo escenario a distintas entidades hospitalarias por ello se promueve la realización de este estudio retrospectivo, tomando varios años de evaluación y teniendo como principal finalidad identificar la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una Clínica Privada de Lima, 2020-2021, buscando valorar su significación clínica y analizar de forma más profunda la prevalencia y la susceptibilidad microbiana que tiene esta bacteria en las muestras evaluadas como unidad de análisis.

El estudio es de carácter descriptivo con enfoque cuantitativo, y para su análisis se hizo uso de una estadística descriptiva, teniendo como base la estimación de frecuencias absolutas y relativas.

## 1.1 Descripción y formulación del problema

Existe una serie de infecciones prioritarias resistentes a los antibióticos, que pueden generar daño a la salud; y ante esto se ha elaborado una lista de patógenos prioritarios en las entidades hospitalarias; siendo la *Pseudomonas aeruginosa* uno de los microorganismos de prioridad 1 (crítica) (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017); se trata de una bacteria que produce varias infecciones mortales, la cual por su resistencia intrínseca la hace una de las más temidas (Instituto de Investigación Sanitaria, 2020).

Esta bacteria Gram negativa, es responsable aproximadamente de 10 a 15% de las infecciones nosocomiales mundiales, y en países como Estados Unidos existe una frecuencia de 7.1% y en países europeos en un 8.9%, a nivel de México, la prevalencia de casos se dio en un 19.9% (Paz-Zarza et al., 2019). Asimismo, su mortalidad oscila entre 35%-70%, según la localización de las infecciones, pronóstico de la enfermedad de base, gravedad clínica inicial y también el tratamiento antibiótico empírico o dirigido no adecuado (Hernández et al., 2018).

*Pseudomonas aeruginosa* interactúa con muchos virus respiratorios en infecciones crónicas, incluido el SARS-CoV-2, el agente causal de la pandemia de COVID-19; según diversos estudios, recopilados por Cendra y Torrents (2021) se ha demostrado que el 7% de los pacientes hospitalizados infectados con SARS-CoV-2 padecían coinfección bacteriana, y la bacteria *Pseudomonas aeruginosa* se presenta en el 12% de ellos; colonizando dispositivos médicos como los tubos endotraqueales, utilizados en pacientes con COVID-19 que necesitan respiración asistida. Además, se ha encontrado formación de biofilm en el 95% de los pacientes intubados durante más de 24 h. siendo perdurables y permaneciendo a pesar del tratamiento con antibióticos, lo que aumenta el riesgo de infecciones respiratorias (Mar, 2021).

Esta resistencia impacta en la mortalidad, según la Organización Panamericana de la Salud, hasta el 50% de los pacientes con infección grave por SARS-CoV-2 han fallecido en los hospitales por causa de resistencia bacteriana y no necesariamente por la infección por la COVID-19; y entre los aspectos sociodemográficos que ocasionaron estas sobreinfecciones bacterianas se encontró que esta fue 36% mayor en personas de más de 59 años (en comparación con los menores de 60) (Organización Panamericana de la Salud, 2021).

A nivel nacional, se efectuó un estudio por Rivera Granados (2022) en el cual se obtuvo que la frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa* fue de 29.3%, siendo sensible para la Amikacina (29.3%), Ceftazidima (18.1%) y Gentamicina (22.9%), pero resistente a Imipenen y Meropenem (20.9%).

En la evaluación a nivel de la clínica en estudio, se observó un incremento de casos de *Pseudomonas aeruginosa* en las muestras de laboratorio, y esto principalmente en muestras de pacientes infectados con SARS-COV2, y a pesar de la frecuente prescripción de antimicrobianos empíricos, de amplio espectro, aún existe escasez de datos que respalden la sensibilidad microbiana de esta bacteria en este grupo poblacional, siendo necesario, la generación de evidencia, para apoyar el desarrollo de políticas antimicrobianas e intervenciones apropiadas, específicas para este contexto preocupante. Asimismo, la evaluación a nivel institucional no se tiene datos objetivos sobre la caracterización de esta bacteria según particularidades de los pacientes, razón por la cual se propone la siguiente investigación.

### **Problema general**

¿Cuál es la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021?

## **Problemas específicos**

¿Cuál es la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021?

¿Cuál es la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021?

¿Cuál es el recuento leucocitario para una infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021?

¿Cuál es la susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021?

¿Cuál es la frecuencia de presencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con *Pseudomonas aeruginosa* internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021?

## **1.2 Antecedentes**

### **Antecedentes Internacionales**

Yang et al. (2021) en China, realizaron un estudio titulado “Co-infecciones bacterianas y fúngicas entre pacientes con COVID-19 en la unidad de cuidados intensivos” que tuvo como

objetivo indagar sobre la frecuencia y características de las coinfecciones respiratorias en pacientes con COVID-19 en la unidad de cuidados intensivos (UCI). Fue un trabajo observacional y retrospectivo, los que incluyó distintos cultivos bacterianos. En los resultados se encontró que 56 (58,3%) muestras positivas para patógenos respiratorios, donde la bacteria más usual fue la *Burkholderia cepacia* (18,8%). La RT-PCR descubrió 38 (76,0%) y 58 (87,9%) resultados positivos en los grupos grave y crítico, respectivamente. Los patógenos más frecuentes fueron *Stenotrophomonas maltophilia* (28,0%) y *Pseudomonas aeruginosa* (28,0%) en el grupo grave y *Stenotrophomonas maltophilia* (45,5%) en el grupo crítico. *Pseudomonas aeruginosa* se evidenció más durante la etapa inicial después del ingreso a la UCI. *Acinetobacter baumannii* y *Staphylococcus aureus* se identificaron mayormente durante el ingreso tardío a la UCI. Asimismo, hubo una alta frecuencia de coinfecciones respiratorias en pacientes de UCI COVID-19. Concluyeron que se deben efectuar exámenes minuciosos y las pruebas necesarias para excluir algunas coinfecciones.

Aguilera et al. (2020) en Cuba, desarrollaron un trabajo titulado “Infecciones bacterianas asociadas a la COVID-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos” con el propósito de describir las infecciones bacterianas vinculadas a la COVID-19. Fue un estudio descriptivo, que incluyó a 13 pacientes. Los resultados evidenciaron que el 61.5% de los pacientes fueron del sexo femenino, la edad media fue de 78,8 años, el 61,5 % falleció y entre estos, el 44,4% presentó coinfección. El 66,7 % y el 55,6 % de los que padecían hipertensión arterial y cardiopatía isquémica respectivamente, desarrollaron una coinfección. La *Escherichia coli* fue el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia. Concluyeron que en la serie estudiada predominaron las féminas, la mortalidad fue alta, se evidenció un porcentaje elevado de infección bacteriana y de comorbilidades. Más de la mitad de los pacientes falleció. Fueron las bacterias

gramnegativas los microorganismos que más se aislaron. Los niveles de resistencia a los antimicrobianos fueron elevados.

Lansbury et al. (2020) en Reino Unido, efectuaron una investigación titulada “Coinfecciones en personas con COVID-19: revisión sistemática y metaanálisis”, con el objetivo de valorar la carga de coinfecciones en pacientes con COVID-19. Fue una revisión sistemática en diferentes bases de datos, seleccionando a 30 artículos con 3834 pacientes. En los resultados se encontró que el 7% de los pacientes con COVID-19 tenían una coinfección bacteriana (95% IC 3-12 %, n=2183, I 2 =92.2 %). Una mayor proporción de pacientes de la UCI tenían coinfecciones bacterianas que los pacientes en entornos mixtos de sala/UCI (14%, IC del 95 % 5-26, I 2 = 74,7% versus 4 %, IC del 95% 1-9, I 2 = 91.7%). Las bacterias más usuales fueron *Mycoplasma pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Haemophilus influenzae*. La proporción agrupada con una coinfección viral fue del 3% (95 % IC 1-6, n=1014, I 2 =62,3 %), siendo el virus respiratorio sincitial y la influenza A los más frecuentes. Tres estudios informaron coinfecciones fúngicas.

Langford et al. (2020) en Canadá, ejecutaron una investigación titulada “Coinfección bacteriana e infección secundaria en pacientes con COVID-19: una revisión y metaanálisis rápidos y vivos”, que tuvo como objetivo saber la prevalencia de la coinfección bacteriana (al momento de la presentación) y la infección secundaria (después de la presentación) en pacientes con COVID-19. Se trató de una revisión sistemática que implicó varias bases de datos, tomando 1308 estudios con un total de 338 pacientes con COVID 19. En los resultados observaron que hubo coinfección bacteriana (estimada en el momento de la presentación) en el 3,5 % de los pacientes (95 % IC 0,4-6,7 %) e infección bacteriana secundaria en el 14,3 % de los pacientes (95 % IC 9,6-18,9 %). La proporción general de pacientes con COVID-19 con infección bacteriana fue del 6,9 % (IC del 95 %: 4,3-9,5 %). La infección bacteriana fue más frecuente en pacientes en estado

crítico (8,1 %, IC del 95 %: 2,3-13,8 %). Los organismos más habituales fueron especies de *Mycoplasma* (n=11 pacientes, n= 3 informados como *M. pneumoniae*), *Haemophilus influenzae* (n=5 pacientes) y *Pseudomonas aeruginosa* (n=5 pacientes).

### **Antecedente Nacional**

Rivera Granados (2022) publicó un trabajo titulado “Frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa* en secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 hospitalizados en una clínica privada de Lima 2020”, con el objetivo de establecer el porcentaje de *Pseudomonas aeruginosa* en secreciones endotraqueales de pacientes internados en una clínica. Fue un estudio descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, que incluyó 249 registros de muestras correspondientes a secreciones endotraqueales. En los resultados se halló que la frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa* fue de 29.3%, el 52.2% de las muestras tuvo leucocitos mayores a 25 (100x), la susceptibilidad antimicrobiana a *Pseudomonas aeruginosa* implicó ser sensible a Amikacina (29.3%) y Gentamicina (22.9%), aunque resistente a Imipenen y Meropenen (20.9%). Entre los microorganismos asociados al aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa* se encuentra: *Cándida albicans* (8.4%). Hubo una positividad en la muestra de *Pseudomonas aeruginosa* en pacientes con edades entre 30 a 59 años (31.3%) y de sexo masculino (29.7%).

Jáuregui et al. (2021) publicaron un trabajo denominado “Factores de riesgo para infección por *Pseudomonas Aeruginosa* multirresistente en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica de la unidad de cuidados intensivos. Estudio multicéntrico”, con el objetivo de comprobar los elementos de peligro de infección para *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente en pacientes con Neumonía vinculada a ventilación. Fue una investigación analítica, de casos y controles, en 84 pacientes. Hallaron que la edad, empleo de antibioticoterapia previa de amplio



espectro, uso de sonda vesical, tiempo de uso de sonda vesical y postoperado de cirugía abdominal, se relacionaron significativamente ( $P < 0,05$ ) a infección por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente.

Fernández et al. (2017) en Lima-Perú efectuaron una investigación titulada “Susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de secreción endotraqueal en la unidad de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, 2016”, cuyo objetivo fue establecer la frecuencia de microorganismos y el patrón de susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de cultivos de secreción endotraqueal. Se trató de un trabajo descriptivo, que abarcó a 195 cultivos. En los resultados se evidenció que el *Acinetobacter sp.* fue frecuente (28%), luego *Pseudomonas aeruginosa* (22%) y *Klebsiella pneumoniae* (14%). Asimismo, el 52% de *Pseudomonas aeruginosa* fue multirresistente, también, hubo una alta resistencia a meropenem (90%), imipenem (88%) y amikacina (78%).

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo general**

Determinar la frecuencia de infección por *Pseudomonas Aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021.

### **Objetivos específicos**

Identificar la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021.

Identificar la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021.

Determinar el recuento leucocitario para una infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021

Determinar la susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021.

Identificar la frecuencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con *Pseudomonas aeruginosa* internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021.

### **1.4 Justificación**

Esta nueva realidad representa enormes desafíos para las entidades de salud a nivel mundial, la aparición y propagación de bacterias con resistencia antimicrobiana se han convertido en el principal reto de atender ya que los tratamientos se están volviendo ineficaces, aumentan los

casos graves de enfermedad y mortalidad, siendo esta una problemática que nos conduce a evaluar a la *Pseudomonas aeruginosa*, ya que es una de las bacterias que presenta resistencia adquirida y natural a antimicrobianos.

La *Pseudomonas aeruginosa* se encuentra diseminada en distintos lugares del medio ambiente y en los equipos médicos, así como catéteres, sondas, etc., lo cual genera que el paciente al estar en un estado de salud comprometido esté más propenso a contagiarse con esta bacteria y sumado a la enfermedad provocada por el virus SARS-CoV-2 que presenta, podría complicarse su estado de salud al identificarse una coinfección. Por ello, es importante actuar de forma rápida y oportuna, mediante la detección de la *Pseudomonas aeruginosa* en el Laboratorio, donde los resultados establecen a que medicamento es sensible o resistente, de tal manera que se pueda brindar la terapia más adecuada, en base a la evidencia científica a nivel nacional y local que proporciona información exacta y objetiva sobre los antibióticos que pueden hacer frente a una coinfección.

Asimismo, la medicación prolongada, el uso inapropiado de antibióticos y la terapia empírica de medicamentos de amplio espectro esta desencadenando un incremento en la multiresistencia antimicrobiana que se está observando en todos los centros de atención de salud, haciendo así que la prescripción antibiótica sea realmente un reto, sobre todo para los pacientes Covid-19 con una infección por *Pseudomonas aeruginosa* una bacteria no fermentadora que tiene muchos perfiles de resistencia, afectando en el índice de morbi-mortalidad en el país.

Los hallazgos que se puedan encontrar en la investigación son pertinentes y relevantes, dado que servirán de información clave a nivel institucional, permitiendo conocer de forma más exacta el contexto del área de laboratorio de la clínica, y se podrán establecer estrategias de identificación de esta bacteria, en base a la evaluación de los datos sociodemográficos y el análisis

de características propias de la bacteria y su susceptibilidad antimicrobiana, pudiendo conocer los antibióticos más idóneos y los menos aconsejables. Esto facilitaría el tratamiento y manejo adecuados de los pacientes, así como tener datos de epidemiológicos por cada centro hospitalario y poder realizar intervenciones como hospital, región y país.

### **1.5 Hipótesis**

Ha: Existe una frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* significativa en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021

H0: No existe una frecuencia significativa de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021.

## II. Marco Teórico

### 2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. COVID 19

El virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2), causante de COVID-19, se ubica taxonómicamente en la familia Coronaviridae. Esta familia se subdivide en cuatro géneros: Alphacoronavirus, Betacoronavirus, Gammacoronavirus y Deltacoronavirus (Díaz-Castrillón y Toro-Montoya, 2020).

El SARS-CoV-2 es un virus envuelto, con un diámetro cerca de 60-140 nm, cuya forma puede ser esférica, elíptica o pleomórfica. El genoma viral es de 27-32 kb y codifica proteínas estructurales y no estructurales (Alvarado Amador et al., 2020).

El virus SARS-CoV-2 es muy contagioso y se transmite rápidamente de persona a persona a través de la tos o secreciones respiratorias, y por contactos cercanos; las gotas respiratorias de más de cinco micras, son capaces de transmitirse a una distancia de hasta dos metros, y las manos o los fómites contaminados con estas secreciones seguido del contacto con la mucosa de la boca, nariz u ojos (Maguiña Vargas et al., 2020).

Los síntomas más comunes incluyen fiebre y tos. La dificultad respiratoria es más característica de neumonía. En cuanto a características de laboratorio, se describe que la linfopenia puede ser común en pacientes con neumonía por COVID-19. En la radiografía de tórax suele ser anodina pudiendo variar entre normal a mostrar signos de relleno alveolar, derrame pleural, etc. La tomografía axial computada (TAC) suele mostrar opacidades en vidrio esmerilado bilaterales, de predominio periférico, aunque las imágenes varían según la evolución de la neumonía (Castro, 2020).

Se ha reportado que los síntomas de infección por SARSCoV-2 aparecen después de un período de incubación de uno a 14 días, con mayor frecuencia de tres a siete días, con una media de 5.2 días. Se conoce que este período depende de la edad y del estado del sistema inmunitario del paciente. Se han reportado períodos más cortos en pacientes mayores de 70 años. Ahora es de nuestro conocimiento que el período desde el inicio de los síntomas hasta la muerte oscila entre seis y 41 días con una mediana de 14 días (Vargas et al., 2020).

Para establecer el diagnóstico laboratorial del SARS-COV2 se pueden emplear las siguientes pruebas:

Las pruebas serológicas descubren anticuerpos específicos antiproteínas del SARS-CoV-2, fundamentalmente las proteínas S y N, que son las más inmunogénicas. Algunas pruebas pueden incluir la detección de anticuerpos dirigidos a una región de la proteína S (RBD, receptor binding domain), responsable de la unión al receptor celular ACE2 (enzima convertidora de Angiotensina 2) al que se une SARS-CoV-2. La unión de estos anticuerpos específicos al RBD bloquea la unión al receptor celular y, por lo tanto, neutraliza la infectividad viral. Los anticuerpos anti-N de SARS-CoV-2 dan cuenta de la infección previa por este virus (Ministerio de Salud [MINSAL], 2020).

Las pruebas de detección de antígenos del SARS-CoV-2, los cuales pueden ser detectados en los primeros cinco días del comienzo de los síntomas, tienen menor sensibilidad que las pruebas de detección del genoma viral. Las pruebas determinan la presencia de los dominios S1 y S2 de la proteína S. Dependiendo de la prueba utilizada la detección de antígenos presenta una especificidad aceptable, sin embargo, su sensibilidad no permite descartar el caso, por lo tanto, se requiere de pruebas complementarias para un adecuado uso en salud pública (MINSAL, 2020).

La PCR es un procedimiento enzimático in vitro concerniente a la Biología Molecular que consiente el acrecentamiento de una secuencia concreta del ADN (Pedrosa Amado, 1999).

Se centra en el uso de dos oligonucleótidos que después de registrar la secuencia complementaria en la molécula de ADN, son prolongados cíclicamente mediado por la actividad de ADN Polimerasa. Cada ciclo de la técnica habitualmente 20 o 30 en total, involucra la desnaturalización del ADN, el apareamiento de los oligonucleóticos y la síntesis de la nueva fracción de ADN a partir del oligonucleótido, lo que deriva en un incremento exponencial de varias copias del fragmento elegido (Pedrosa Amado, 1999).

Los equipos en los cuales se efectúa la reacción son denominados termocicladores, los cuales están esbozados para instituir un sistema homogéneo en donde las circunstancias de temperatura y tiempo precisos no se alteren en cada uno de los ciclos. Al término de la reacción, para confirmar si se extendió la secuencia blanco de interés, los productos de la PCR o denominados amplicones son examinados en geles de agarosa para ratificar si la reacción fue buena (Tamay et al., 2013).

Esta técnica ha reducido la duración de trabajo solicitado para originar suficiente material de prueba, contrastado con el tiempo requerido cuando se emplean los métodos usuales de amplificación biológica. En todas aquellas operaciones donde se demande el retiro y purificación del ácido nucleico, se hace más sencillo el trabajo cuando se instaura la técnica de PCR, ya que el fragmento de beneficio es el que predomina en la muestra (Pedrosa Amado, 1999).

### ***2.1.2. Neumonía***

La neumonía es la infección del espacio aéreo distal. Es una entidad muy frecuente en la práctica clínica con implicaciones sanitarias muy importantes por su frecuencia, su coste económico y social y por la morbilidad y mortalidad asociadas, por la neumonía y por otras causas. En la valoración y tratamiento de la neumonía, dado que generalmente no se va a disponer del

agente etiológico, es imprescindible una correcta clasificación pues de ella dependerá la etiología probable, el pronóstico y la actuación diagnóstica y terapéutica (Álvarez Martínez, 2018).

La neumonía se presenta tras la inhalación de unos microorganismos, pero a veces la infección es llevada por el flujo sanguíneo o migra a los pulmones directamente desde una infección cercana (Miranda Paz, 2004).

En los adultos, las causas más frecuentes son las bacterias, como *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Legionella* y *Hemophilus influenzae*. Los virus, como los de la gripe y la varicela, pueden también causar neumonía. El *Mycoplasma pneumoniae*, un microorganismo semejante a una bacteria, es una causa particularmente frecuente de neumonía en niños mayores y en adultos jóvenes. Algunos hongos causan también neumonía (Miranda Paz, 2004).

La neumonía puede propagarse por diversas vías. Los virus y bacterias presentes comúnmente en la nariz o garganta, pueden infectar los pulmones al inhalarse. También pueden propagarse por vía aérea, en gotículas producidas en tosidos o estornudos. Además, la neumonía puede propagarse por medio de la sangre, sobre todo en el parto y en el período posterior. Se necesita investigar más sobre los diversos agentes patógenos que causan la neumonía y sobre sus modos de transmisión, para el tratamiento y la prevención de la enfermedad (OMS, 2021).

En cuanto a los tipos de neumonía, es importante saber la ubicación del sujeto en el momento en el que se desarrolla la neumonía porque en diferentes contextos tienden a estar presentes diferentes organismos. Los microorganismos de algunos entornos, como los hospitales, suelen ser más peligrosos y habitualmente más resistentes a los antibióticos que los microorganismos presentes en otros entornos. Además, en algunos entornos las personas son más



propensas a sufrir trastornos que las hacen más propensas a desarrollar una neumonía (Sethl, 2020). Algunos tipos de neumonía son:

- Neumonía adquirida en la comunidad, que se desarrolla en las personas que viven en la comunidad.
- Neumonías intrahospitalarias, que son infecciones contraídas en el hospital.

Los síntomas más habituales son: tos (con algunas neumonías puede expectorar mucosidad verdosa o amarilla, o incluso mucosidad con sangre); fiebre, que puede ser leve o alta; escalofríos; dificultad para respirar, que puede ocurrir solo cuando sube escaleras (Biblioteca Médica Nacional, 2018).

### **2.1.3. *Pseudomonas aeruginosa***

*Pseudomonas* es el nombre propio dado al género de bacilos aerobios gramnegativos de la familia *Pseudomonadaceae*, no fermentadores de la glucosa, catalasa positivos, con flagelos polares, que no forman esporas y que causan infecciones en el ser humano. Comprende numerosas especies, entre las que cabe destacar *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens* y *Pseudomonas putida*. Algunos miembros del género son psicrófilos (que viven a bajas temperaturas), mientras que otros sintetizan sideróforos fluorescentes con gran valor taxonómico, como *Pseudomonas aeruginosa* que produce piocianina (pigmento azul verdoso bacteriano visto en los cultivos), fluoresceína y piorrubina (*aeruginosa* es el nombre latino para el cardenillo u "óxido de cobre") (Pinzón Julca, 2019).

*Pseudomonas aeruginosa* constituye uno de los microorganismos más frecuentes responsables de bacteremia, de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), así como un microorganismo posible en determinados pacientes con neumonía comunitaria grave,

especialmente si presentan como patología subyacente una enfermedad pulmonar obstructiva crónica (Bodi y Garnacho, 2007).

*Pseudomonas aeruginosa* es un patógeno ubicuo, oportunista y bastante persistente en el medio ambiente. Esta bacteria tiene forma de bastón aproximadamente de 0,5-1  $\mu\text{m}$  in diámetro y de 1,5-5  $\mu\text{m}$  de largo. Cuentan con un flagelo polar que le confiere la motilidad necesaria. Se considera a esta especie como bacteria aerobia facultativa debido a la capacidad que tiene para crecer en medios anaerobios tomando el nitrógeno o arginina como terminal de aceptación de protones. En el ambiente puede llegar a persistir de manera eficaz en el agua y en el suelo viviendo con un requerimiento nutricional mínimo y tolerando diversos medios físicos, crece entre 20 y 43°C, es decir a altas temperaturas (Paz et al., 2019).

La transmisión se produce principalmente a través del contacto de la piel lesionada o reblandecida y de las mucosas con el agua o con los objetos contaminados. En el ámbito sanitario, constituyen una fuente de infección para los pacientes el instrumental quirúrgico, los respiradores, los catéteres o las manos del personal sanitario contaminadas, entre otros (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [INSST], 2016).

Otros mecanismos de transmisión son la inhalación de bioaerosoles o gotitas de agua o fluidos contaminados, así como la ingesta de agua contaminada, si bien esta última no constituye una vía importante de transmisión (INSST, 2016).

**2.1.3.1. Mecanismo de resistencia.** Es resistente, tanto de manera natural como adquirida, a un gran número de AB, como cefalosporinas de primera y segunda generación, tetraciclinas, cloranfenicol y macrólidos. Esto se debe a las características de su membrana celular que tiene propiedades excepcionales de impermeabilidad. La resistencia a los AB usualmente activos sucede en el medio hospitalario (Gómez et al., 2005).

Las cepas pueden transmitirse entre ellas el material genético que media la resistencia, incluso a partir de otras bacterias Gram negativas como las enterobacterias. Otro factor preocupante es la capacidad de *Pseudomonas aeruginosa* de tornarse resistente en el curso del tratamiento antibiótico. Los mismos AB son capaces de inducir los mecanismos de resistencia que un aislamiento tiene latentes (Gómez et al., 2005).

Otras sustancias como el zinc, componente de una clase de catéteres urinarios, también inducen cambios moleculares que activan la resistencia a imipenem. Se ha evidenciado que en 10.2% de los tratamientos para *Pseudomonas aeruginosa* emerge una cepa resistente que antes del tratamiento era sensible. Esta inducción de resistencia varía dependiendo de cada antibiótico. Por ejemplo, ceftazidima, una cefalosporina de tercera generación con actividad antipseudomonas, tiene el más bajo riesgo de inducir resistencia en bacterias previamente sensibles a ceftazidima; en contraste, imipenem presenta la más alta tasa de emergencia de resistencia después del tratamiento (Gómez et al., 2005).

Los principales mecanismos de resistencia en *Pseudomonas aeruginosa* comprenden: presencia de  $\beta$ -lactamasas y alteraciones de la permeabilidad de membrana dadas por la presencia de bombas de expulsión y las mutaciones de las porinas transmembranales (Gómez et al., 2005).

Se han identificado en *Pseudomonas aeruginosa* mutaciones en genes cromosomales que le confieren resistencia a penicilinas, cefalosporinas y monobactámicos. Dichas mutaciones se encuentran en los genes involucrados en la síntesis de péptidoglucano (ampD, dacB, and ampR). Así mismo, las mutaciones específicas en ampC incrementan la resistencia a cefalosporinas antipseudomonas (Paz et al., 2019).

La resistencia a carbapenémicos como imipenem y meropenem se da mediante la impermeabilidad de la membrana externa gracias a una mutación en la codificación del gen OprD que disminuye la expresión de la proteína en este sitio (Paz et al., 2019).

Se ha demostrado también, que las mutaciones en los genes de resultan en mutaciones en el ADN girasa (GyrA7, GyrB) y la topoisomerasa tipo IV (ParC/ParE) inducen la resistencia a fluoroquinolonas. También se ha encontrado que cepas que codifican para el gen rmtA, que metila la subunidad 16s ARNr presentan resistencia a aminoglucósidos (Paz et al., 2019).

**2.1.3.2. Factores de virulencia.** *Pseudomonas aeruginosa* produce una amplia variedad de factores de virulencia, por lo tanto, la patogénesis de esta bacteria puede ser descripta como multifactorial. Algunos de estos factores son el flagelo, fimbrias (pili), matriz exopolisacárida, toxinas, exoenzimas y biopelículas. Algunos bastante estudiados son el alginato (producido por un subgrupo de cepas), polímero de polisacáridos, que facilita la adherencia a la superficie epitelial pulmonar, es una barrera para los fagocitos, para los antibióticos, inhibe a los anticuerpos y atenúa la respuesta del hospedero (Luján Roca, 2014).

La exotoxina A daña el epitelio alveolar y las células endoteliales pulmonares, inhibe la síntesis de proteínas de la célula hospedera y afecta la respuesta del hospedero a la infección. El sistema de secreción de tipo III es el responsable por la secreción de las toxinas exoS, exoT, exoU y exoY; las primeras 3 han sido vinculadas a la virulencia. Exo S y Exo T desorganizan el citoesqueleto de actina de la célula hospedera, bloquean la fagocitosis y causan la muerte celular, en tanto ExoU favorece la inflamación excesiva, incrementa el daño tisular y también causa la muerte celular (Luján Roca, 2014).

Las biopelículas son comunidades bacterianas intrincadas, altamente organizadas, encajadas en una matriz compuesta de exopolisacáridos, ADN y proteínas que están unidas a una superficie dificultando la acción antimicrobiana (Luján Roca, 2014).

Las bacterias *Pseudomonas*, incluida la *Pseudomonas aeruginosa*, están presentes en el suelo y el agua en todo el planeta. Estas bacterias crecen en áreas húmedas, tales como fregaderos, lavabos, piscinas inadecuadamente cloradas y jacuzzis, y en soluciones antisépticas caducadas o inactivadas. En ocasiones, estas bacterias están presentes en las axilas y área genital de las personas sanas (Bush, 2020).

Las infecciones por *Pseudomonas aeruginosa* varían desde infecciones externas leves hasta enfermedades graves potencialmente mortales. Las infecciones son más frecuentes y suelen ser más graves en personas que: debilitadas por ciertos padecimientos, diabetes o fibrosis quística, sujetos internados, infección por virus de inmunodeficiencia humana, medicamentos que debiliten el sistema inmunitario (Bush, 2020).

**2.1.3.3. Infecciones asociadas.** Las infecciones comunes producidas por *Pseudomonas* incluyen bacteremias –particularmente importantes en huéspedes inmunocomprometidos- otitis externa y media, infecciones respiratorias, infecciones del tracto urinario, e infecciones de herida en pacientes quemados (Maimone, 2004).

También puede causar infecciones del sitio quirúrgico y han sido responsables de epidemias del sitio quirúrgico (Maimone, 2004).

Otras infecciones como osteomielitis, artritis, infecciones de piel, infecciones gastrointestinales, del sistema nervioso central, generalmente seguidas de una cirugía- endocarditis, abscesos han implicado a la *Pseudomonas* (Maimone, 2004).

Las pseudo infecciones se han reportado frecuentemente en pacientes con broncoscopías donde se utilizaron endoscopios (Maimone, 2004).

**2.1.3.4. Diagnóstico Laboratorial para *Pseudomonas aeruginosa*.** La detección de las infecciones por *Pseudomonas* se instituye mediante el cultivo del microorganismo en muestras conseguidas en el lugar de la infección: sangre, contusiones de la piel, orina, líquidos de drenaje, cefalorraquídeo o del ojo. Asimismo, se ejecutan pruebas de susceptibilidad (Bush y Vásquez, 2020).

La detección y vigilancia microbiológica de la colonización por *Pseudomonas aeruginosa* es un aspecto fundamental para la conducción clínica de los pacientes; el descubrimiento precoz de la colonización por este microorganismo es de gran relevancia, ya que la supresión únicamente será viable durante las primeras etapas del proceso. También, una vez concreta la colonización crónica, el rastreo microbiológico cuali-cuantitativo es de gran uso para la valoración clínica del cuadro patológico, por la eficacia de las terapias antimicrobianas (Alarcón et al., 2007).

**2.1.3.5. Procesamiento e identificación de *Pseudomonas aeruginosa*.** Las muestras se deben procesar en un compartimiento de bioseguridad, ya que los aerosoles pueden conducir a infecciones respiratorias obtenidas en el laboratorio (Cacho et al., 2007). Se debe tener en cuenta las siguientes sugerencias:

- Procesar todas las muestras lo más ágilmente posible para conservar la viabilidad de los patógenos e impedir al paciente repetir las operaciones de la obtención de la muestra.
- Elegir la fracción más purulenta o más sanguinolenta de la muestra.
- Ejecutar la tinción de Gram sobre una amplificación análoga de la muestra, según el protocolo del laboratorio (Cacho et al., 2007)

Acerca de los cultivos, el cultivo del aspirado traqueal (AT) y las muestras derivadas por métodos ciegos (aspirado bronquial ciego, minilavado broncoalveolar) deben procesarse cuantitativamente por el método de las diluciones seriadas o de forma más práctica y sencilla por método del asa calibrada (0,0025 ml) (Cacho et al., 2007).

Como medios esenciales de cultivo para el aislamiento y cálculo de bacterias se emplean placas de agar sangre, agar chocolate y agar MacConkey o EMB como medio selectivo para bacilos Gram negativos. También, se incluirá agar Sabouraud para el cultivo de hongos, preferiblemente en tubo inclinado. Opcionalmente puede emplearse agar para anaerobios (en muestras de cepillado bronquial y biopsias) (Cacho et al., 2007).

Para el aislamiento bacteriano se incuban las placas a 35-37°C en atmósfera de CO<sub>2</sub> al 5% durante 48 horas como mínimo, siendo destacado conservar la incubación hasta las 72 horas (Cacho et al., 2007).

**2.1.3.6. Resistencia y sensibilidad a los antimicrobianos.** *Pseudomonas aeruginosa* es intrínsecamente resistente a penicilinas de espectro restringido, cefalosporinas de primera y segunda generación, trimetoprim y sulfonamidas. Los agentes en contra de las pseudomonas abarcan: “penicilinas de espectro extendido, como ticarcilina y piperacilina; cefalosporinas de espectro extendido, como ceftazidima y cefepima, carbapenemes, aminoglucósidos y fluoroquinolonas. Sin embargo, los aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa* que son resistentes a uno o más de estos agentes se están volviendo más comunes” (Cavaliere et al., 2005).

En un trabajo efectuado por Gamero et al. (2007) se identificó que dicho microorganismo fue sensible a meropenem y el imipenem.

**2.1.3.7. Fundamentos de Técnicas manuales y automatizados.** Hoy en día para la tipificación de las especies aisladas y su conveniente prueba de susceptibilidad, hay dos métodos

mundialmente manejados: los manuales y los automatizados (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2011).

Por métodos manuales, las derivaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas. En el primer caso, se forja un resultado de sensible, intermedio o resistente y se realiza basado en el método de Kirby Bauer. Las técnicas que formen resultados cuantitativos, lo hacen en valores de microgramo/mililitro (ug/ml) distinguido como Concentración Inhibitoria Mínima (CIM), precisando ésta como la concentración más baja de antimicrobiano competente de inhabilitar el desarrollo de un microorganismo in vitro (OPS, 2011).

Los equipos automatizados proporcionan datos cuantitativos o semi cuantitativos (concentraciones indicadoras) en base a la configuración antibiótica del dispositivo y organismo (por ejemplo, CIM: < de 0.5 ug/ml). Siempre abarcan los puntos de corte en base a las normas del CLSI o EUCAST y en algunos casos, se añaden los datos de las cepas salvajes (“wild type”), necesarias para los puntos de corte epidémicos (OPS, 2011).

**2.1.3.8. Técnicas utilizadas para confirmar resistencia.** El CLSI antes del año 2010 sugería informar las cepas con fenotipo de BLEE como resistentes a penicilinas, cefalosporinas y aztreonam indistintamente del valor de la CMI o del halo de inhibición mientras que el EUCAST planteaba dilucidar como intermedio un resultado sensible y como resistente un resultado intermedio (Navarro et al., 2011).

En el año 2010 ambas comisiones modificaron los puntos de corte de las cefalosporinas y aztreonam centrándose en estudios PK/PD y realizaron una nueva recomendación sólida en comunicar la sensibilidad de los aislados con BLEE según las derivaciones alcanzadas en las pruebas de sensibilidad in vitro independientemente del mecanismo de resistencia (Navarro et al., 2011).



**2.1.3.9. Tratamiento de infección por *Pseudomonas aeruginosa*.** El manejo de infecciones por *Pseudomonas aeruginosa* resistente debe abarcar antimicrobianos, escogidos según el antibiograma. La producción de metalo- $\beta$ -lactamasas, que inactivan muchos antimicrobianos  $\beta$ -lactámicos (excepto aztreonam), supone un gran inconveniente en la conducción de las infecciones por este microorganismo (Paz et al., 2019).

Como terapia alternativa contra bacterias multiresistentes, como es *Pseudomonas aeruginosa*, se plantean nuevas moléculas con actividad antibacteriana. Las bacteriocinas han manifestado potencia (in vitro e in vivo) en la inhibición bacteriana; además poseen baja toxicidad (Paz et al., 2019).

Entre de los medicamentos para tratar la infección por *Pseudomonas aeruginosa* se encuentran: “Betalactámicos (penicilinas, cefalosporinas, monobactámicos, carbapenemes, inhibidores de las beta-lactamasas) y fluoroquinolonas. También, están la polimixina B y la colistina que son nefrotóxicos y neurotóxicos en su uso sistémico, quedando relegados en el arsenal terapéutico. Sin embargo, actualmente se han rescatado en forma de aerosol para el tratamiento de infecciones nosocomiales graves por *Pseudomonas*” (Obando et al., 2020).

### III. Método

#### 3.1 Tipo de investigación

Tipo de estudio: no experimental, debido a que solo se observó el comportamiento de la variable; es decir, se visualizaron los registros correspondientes a los pacientes con COVID 19 más no se manipuló ni se alteraron los resultados.

Diseño de estudio: descriptivo y retrospectivo. Fue descriptivo, debido a que tuvo como objeto, identificar, indicar mencionar en frecuencias la presencia de *Pseudomonas aeruginosa* y las características de los pacientes con esta bacteria y el SARS COV2 y fue retrospectivo, porque los datos pertenecieron a los años 2020 y 2021.

Enfoque de estudio: cuantitativo, los datos fueron analizados por procesos estadísticos teniendo como resultados valores numéricos.

#### 3.2 Ámbito temporal y espacial

**Ámbito temporal:** El estudio se desarrolló de agosto a octubre de 2022.

**Ámbito espacial:** el estudio se centró en el Laboratorio Análisis Clínicos ML SAC con domicilio en Calle Los Eucaliptos N° 200 Urb. San Felipe, Distrito de San Isidro, Provincia y Departamento de Lima.

#### 3.3 Variables de estudio

Variable principal o de estudio: Infección por *Pseudomonas aeruginosa* en secreciones endotraqueales

Dimensiones:

Frecuencia Leucocitaria

Susceptibilidad antimicrobiana

Presencia de Metalobetalactamasas

Variable de caracterización: Datos sociodemográficos

Edad

Sexo

### 3.4 Población y muestra

**Población:** Resultados registrados de muestras de secreciones endotraqueales de pacientes con COVID-19 provenientes del servicio de Cuidados Intermedios y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de una clínica privada atendidos entre los años 2020 y 2021. Dichos registros se hallaron en el área de Microbiología de la Clínica Laboratorio Análisis Clínicos ML SAC.

**Tamaño de muestra:** el tamaño de la muestra correspondió a 482 resultados registrados de muestras de secreciones endotraqueales de pacientes con COVID-19 provenientes del servicio de Cuidados Intermedios y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de una clínica privada entre los años 2020 y 2021. Cabe resaltar que por ser un estudio donde se analiza la frecuencia de casos de forma transversal, se intentó evaluar la totalidad de la población.

**Unidad de análisis:** resultado registrado de muestras de secreciones endotraqueales de paciente con COVID-19 provenientes del servicio de Cuidados Intermedios y Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de una clínica privada atendidos.

**Tipo de muestreo:** Se empleó un registro censal.

**Criterios de selección:****Criterio de inclusión**

- Resultados de pacientes internados en cuidados intermedios y UCI.
- Resultados de pacientes con diagnóstico COVID 19.

**Criterio de exclusión**

- Resultados de las muestras de secreciones endotraqueales correspondientes a las primeras 48 horas de hospitalización (para evitar falsos positivos).
- Resultados de muestras de secreciones correspondientes a otros servicios de hospitalización.

**3.5 Instrumentos**

Técnica: documentación de datos, pues la información fue recopilada de fuentes documentales (registros de resultados de los años 2020 y 2021).

Instrumento: Se usó un instrumento de recopilación denominada Ficha ad hoc; el cual consta de 8 ítems donde se registraron datos de los pacientes con COVID 19 y los datos asociados a la infección por *Pseudomonas aeruginosa*.

**3.6 Procedimientos**

Se solicitaron los permisos correspondientes para acceder a la información del área de microbiología del Laboratorio Análisis Clínicos ML SAC.

Se coordinó con los responsables del laboratorio para establecer los días de recolección.

Se seleccionó la base de datos del área de microbiología según los requerimientos y criterios de selección establecidos en el estudio.

Se recolectó la información correspondiente a cada unidad de análisis y se transcribió a la ficha de recolección AD HOC de datos elaborada para el estudio.

Los datos recolectados fueron ingresados a una base de datos creada en el programa Excel en su versión 365 para ser ordenados y categorizados; seguidamente, fueron ingresados a una base de datos diseñada en el programa SPSS v.26 para su procesamiento y análisis estadístico.

### **3.7 Análisis de datos**

El análisis de los datos fue desarrollado por procesos estadísticos, para lo cual se realizó un análisis descriptivo estimado frecuencias absolutas y porcentajes de las frecuencias relativas. Estos resultados fueron presentados en tablas y gráficos de barras y pie, según corresponda.

### **3.8 Consideraciones éticas**

El estudio cumplió con la confidencialidad, pues respetó el anonimato de los datos personales de los pacientes, no permitiendo su identificación, pues el nombre y DNI, no fueron registrados y el ingreso a la base de datos, de cada unidad de estudio, fue otorgando un código o número ID.

## IV. Resultados

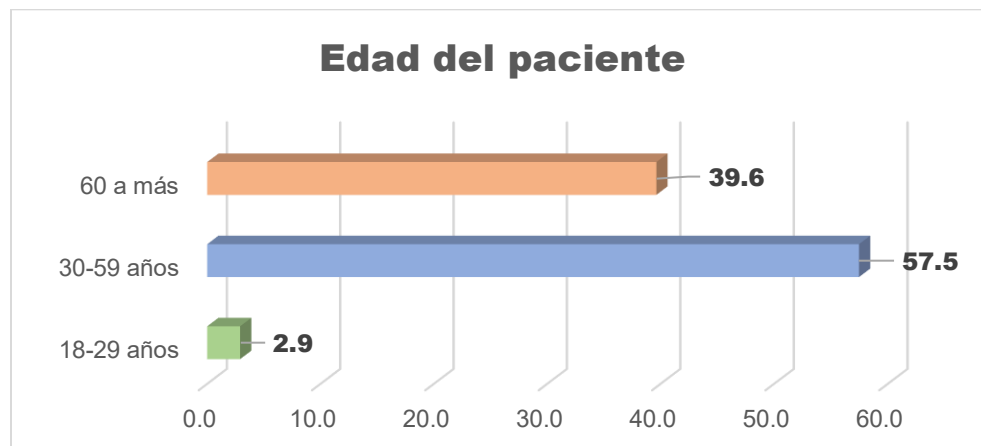
**Tabla 1**

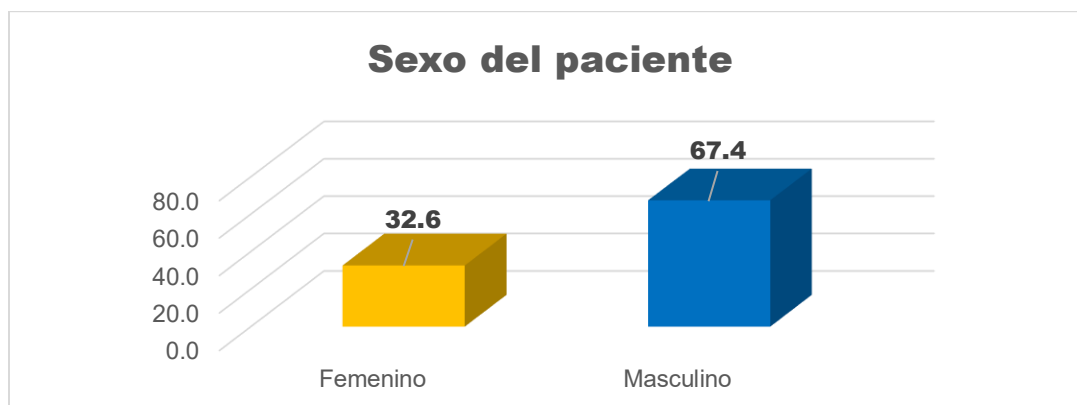
*Datos generales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021*

<b>Edad del paciente</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>55.9 ± 13.9 (18-85)</b>		
18-29 años	14	2.9
30-59 años	277	57.5
60 a más	191	39.6
<b>Sexo del paciente</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Femenino	157	32.6
Masculino	325	67.4
<b>Total</b>	<b>482</b>	<b>100.0</b>

**Figura 1**

*Edad del paciente*



**Figura 2***Sexo del paciente*

En la tabla 1 se describe los datos generales de los pacientes COVID – 19, indicando que el 57.5% de pacientes tuvieron edades que oscilaron entre 30 a 59 años y la mayoría de muestras correspondieron a pacientes del sexo masculino (67.4%) (Ver Figura 1 y 2).

**Tabla 2**

*Frecuencia de infección por Pseudomonas aeruginosa en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima.*

Frecuencia de infección de <i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Edad					
	18-29 años		30-59 años		60 a más	
	N	%	N	%	N	%
Negativo	14	100.0%	204	73.6%	154	80.6%
Positivo	0	0.0%	73	26.4%	37	19.4%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100.0%</b>	<b>277</b>	<b>100.0%</b>	<b>191</b>	<b>100.0%</b>

De la tabla 2 se observa que hubo mayores muestras positivas en pacientes con edades entre 30 a 59 años (26.4%), seguido de 60 a más años (19.4%).



**Tabla 3**

*Frecuencia de infección por Pseudomonas aeruginosa en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima.*

Frecuencia de infección de <i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Sexo			
	Femenino		Masculino	
	N	%	N	%
Negativo	126	80.3%	246	75.7%
Positivo	31	19.7%	79	24.3%
<b>Total</b>	<b>157</b>	<b>100.0%</b>	<b>325</b>	<b>100.0%</b>

En la tabla 3 se encuentra que hubo mayor frecuencia de casos positivos en muestras de pacientes de sexo masculino 24.3%, respecto al sexo femenino con un 19.7%.

**Tabla 4**

*Recuento leucocitario en una infección por Pseudomonas aeruginosa en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima*

Recuento leucocitario	N	%
>100	30	27.3
0-1	1	0.9
1-4	8	7.3
10-20	1	0.9
11-15	10	9.1
16-20	5	4.5
20-25	10	9.1
26-50	18	16.4
5-10	13	11.8
50-100	14	12.7
Recuento global de leucocitos	N	%
> 25 (100x)	62	56.4
< 25 (100x)	48	43.6
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100.0</b>

En cuanto al recuento leucocitario se tiene que el 27.3% tiene un rango mayor a 100, el 16.4% un rango entre 26 a 50 y el 12.7% un rango entre 50 a 100 cc x campo. Y analizando el recuento global, se observó que el 56.4% es mayor a 25 (100x) y el 43.6% menor a 25 (100x). (Ver tabla 4)

**Tabla 5**

*Susceptibilidad antimicrobiana de Pseudomonas aeruginosa en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima.*

Susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>		N	%
Amikacina	Intermedio	1	0.2%
	Resistente	3	0.6%
	Sensible	106	22.0%
Ceftazidima	Intermedio	8	1.7%
	Resistente	33	6.8%
	Sensible	69	14.3%
Ceftazidima/avibactam	Intermedio	2	0.4%
	Resistente	9	1.9%
	Sensible	48	10.0%
Ceftolozane/tazobactam	Intermedio	3	0.6%
	Resistente	10	2.1%
	Sensible	72	14.9%
Gentamicina	Intermedio	3	0.6%
	Resistente	19	3.9%
	Sensible	88	18.3%
Imipenem	Intermedio	1	0.2%
	Resistente	68	14.1%
	Sensible	41	8.5%
Levofloxacino	Intermedio	26	5.4%
	Resistente	41	8.5%
	Sensible	42	8.7%
Meropenem	Intermedio	6	1.2%
	Resistente	63	13.1%
	Sensible	41	8.5%
Piperacilina/Tazobactam	Intermedio	19	3.9%
	Resistente	30	6.2%
	Sensible	61	12.7%

En la tabla 5 se observa la susceptibilidad antimicrobiana identificando que la Amikacina es sensible en un 22% de las muestras, la gentamicina es sensible en un 18.3%, la Ceftolozane/tazobactam es sensible en un 14.9% y la Ceftazidima es sensible en un 14.3%. Por otro lado, el Imipenem fue resistente en el 14.1% de las muestras, el Meropenem en el 13.1% de las muestras y el Levofloxacin en el 8.5%.

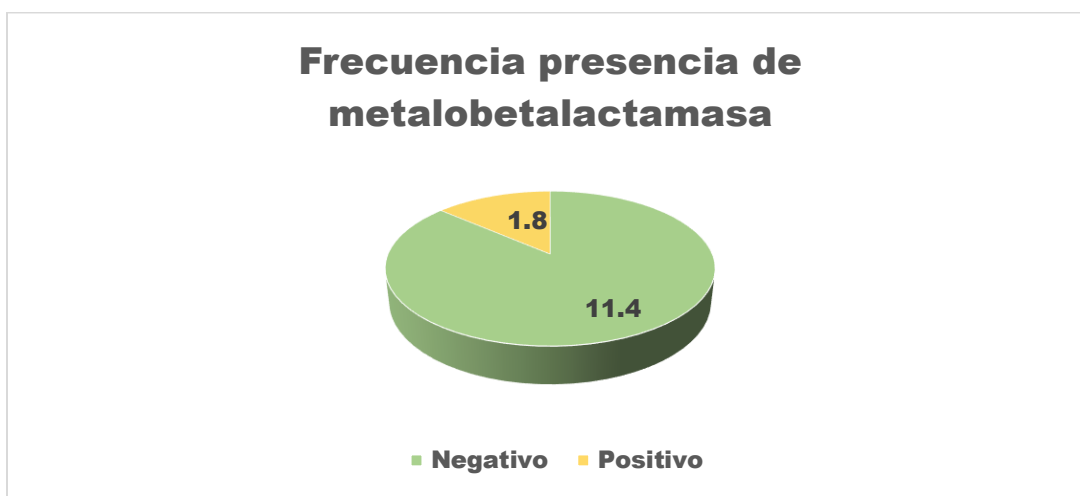
### Tabla 6

*Frecuencia presencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con Pseudomonas aeruginosa internados en una Clínica Privada de Lima*

Frecuencia presencia de metalobetalactamasa	N	%
Negativo	55	11.4
Positivo	9	1.8
No aplica	418	86.8
Total	482	100%

### Figura 3

*Frecuencia de presencia de metalobetalactamasa*



En cuanto a la presencia de metalobetalactamasa se encontró positividad solo en el 1.8% de las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19.

### Prueba de hipótesis

**Ha:** La frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021 es menor al 50%.

**H0:** La frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021 es mayor al 50%.

### Prueba estadística - Regla de decisión

Frecuencias relativas % - Si es menor a 50% entonces se rechaza la hipótesis nula.

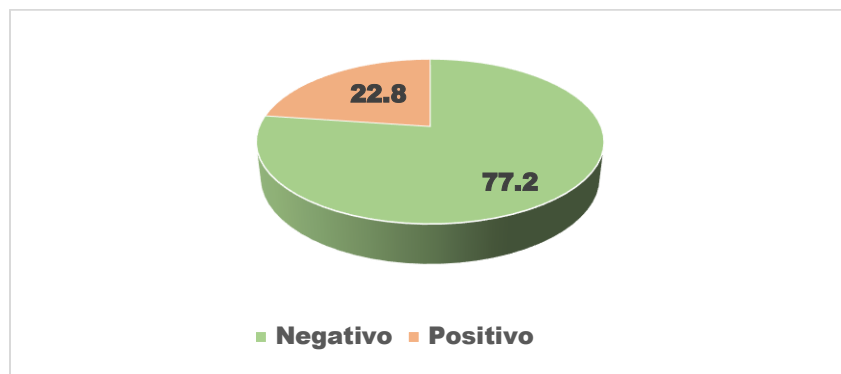
### Tabla 7

*Frecuencia de infección por Pseudomonas aeruginosa en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021*

Frecuencia de infección de <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	N	%
Negativo	372	77.2
Positivo	110	22.8
<b>Total</b>	<b>482</b>	<b>100.0</b>

**Figura 4**

*Frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19*



Interpretación:

La frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021 fue de 22.8%, observándose que es menos del 50%, ante lo cual se rechaza la hipótesis nula.

## V. Discusión de Resultados

En el presente estudio se encontró que la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021 fue de 22.8%, similar al trabajo de Rivera Granados (2022), en el cual se obtuvo que la frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa* fue de 29.3%. Mientras que Langford et al. (2020) en su investigación observó que hubo *Pseudomonas aeruginosa* en un 1.5%. Posiblemente dicha cifra se debe a la cuantía de pacientes que han sido sometidos a intervenciones invasivas propias del cuadro neumónico que manifestaron por el COVID-19, como la aplicación de dispositivos intravasculares y ventilación invasiva, así como la asistencia sanitaria otorgada por el personal de salud al tener contacto con la piel lesionada.

Acerca de la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19, en el presente trabajo se evidenció que hubo mayores muestras positivas en el grupo de edad 30 a 59 años (26.4%), semejante al estudio de Rivera Granados (2022), donde se halló que hubo una positividad en la muestra de *Pseudomonas aeruginosa* en pacientes con edades entre 30 a 59 años (31.3%).

Sobre la frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19, en la presente investigación se evidenció que la mayoría de muestras positivas se dan en pacientes de sexo masculino (24.3%), lo cual concuerda con el trabajo de Rivera Granados (2022), donde se observó que hay una positividad de *Pseudomonas aeruginosa* en las muestras de pacientes con sexo masculino (29.7%).

Respecto al recuento leucocitaria en una infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19, en el presente trabajo se evidenció que el 56.4% tuvo un recuento leucocitario mayor a 25 (100x), semejante al estudio de

Rivera Granados (2022), donde el 52.2% de las muestras tuvo leucocitos mayores a 25 (100x). En ambas investigaciones se reconoce que la mayoría de las muestras contenían más de 25 leucocitos por campo, siendo consideradas por Murray de buena calidad para que puedan ser examinados (Morales et al., 2020).

Sobre la susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19, en la presente investigación se demostró que fueron más sensibles a la Amikacina (22%), Gentamicina (18.3%) y Ceftolozane/tazobactam (14.9%), pero más resistentes a Imipenem (14.1%) y Meropenem (13.1%), similar a los resultados obtenidos por Rivera Granados (2022), ya que en su trabajo, la susceptibilidad antimicrobiana a *Pseudomonas aeruginosa* implicó ser sensible a Amikacina (29.3%) y Gentamicina (22.9%), aunque resistente a Imipenem y Meropenem (20.9%). Teniendo en cuenta estos reportes, se podrá administrar una adecuada terapia a cada paciente con la finalidad de mejorar su estado de salud y reducir la estancia hospitalaria.

En cuanto a la presencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con *Pseudomonas aeruginosa*, en el presente trabajo se mostró que el 1.8% fue positivo. Tal como lo señala la literatura, la producción de metalo- $\beta$ -lactamasas, generalmente inactivan muchos antimicrobianos  $\beta$ -lactámicos (excepto aztreonam), lo que genera un gran inconveniente en la conducción de las infecciones por este microorganismo (Paz et al., 2019). Por ello, es importante descartar la presencia de este elemento para que se pueda brindar un tratamiento apropiado.

## VI. Conclusiones

La frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021 es de 22.8% siendo menor al 50%.

La frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021 indica la positividad principalmente entre edades de 30 a 59 años (26.4%).

La frecuencia de infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021 indica un mayor índice de positividad en el sexo masculino (24.3%).

El recuento leucocitario en una infección por *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021 fue mayor a 100 (6.2%), además hubo mayor recuento global en  $> 25$  (100x) (56.4%).

La susceptibilidad antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021 se presentó para Amikacina (22%) y Gentamicina (18.3%), y hubo resistencia para Imipenen (14.1%).

La frecuencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con *Pseudomonas aeruginosa* internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021 fue positivo en el 1.8%.



## VII. Recomendaciones

Se sugiere la realización de otros estudios relacionados a la temática planteada en otras instituciones de salud, con la finalidad de conocer las distintas realidades en cuanto a la frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa*.

Se recomienda la realización de reportes estadísticos sobre el impacto de *Pseudomonas aeruginosa* y las comorbilidades que puede generar, con la finalidad de conocer la realidad institucional y plantear alternativas de mejora.

Se sugiere la ejecución de un protocolo de manejo de los pacientes con padecimientos infecciosos, de tal manera que se pueda brindar un apropiado manejo y evitar complicaciones que agraven el cuadro del paciente.

## VIII. Referencias

- Aguilera Calzadilla, Y., Díaz Morales, Y., Ortiz Díaz, L.A., González Martínez, O.L., Lovelle Enríquez, O.A. y Sánchez, M.L. (2020). Infecciones bacterianas asociadas a la COVID-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 49(3). <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/793/539>
- Alarcón, T., Cabellero, E., Cantón, R. y Oliver, A. (2007). *Diagnóstico microbiológico de la colonización-infección broncopulmonar en el paciente con fibrosis quística*. España: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia28.pdf>
- Alvarado Amador, I., Bandera Anzaldo, J., Carreto Binaghi, L.E., Pavón Romero, G.F. y Alejandro García, A. (2020). Etiología y fisiopatología del SARS-CoV-2. *Rev Latin Infect Pediatr.*, 33(s1), s5-s9. <https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2020/lips201b.pdf>
- Álvarez Martínez, C.J. (2018). *Neumonías: concepto, clasificación y diagnóstico diferencial*. [https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogix\\_1.\\_neumonias-concepto.pdf](https://www.neumomadrid.org/wp-content/uploads/monogix_1._neumonias-concepto.pdf)
- Biblioteca Médica Nacional. (2018). Neumonía. Atención Primaria de Salud. *Salud del Barrio*, 2(2). <https://files.sld.cu/bmn/files/2018/03/salud-del-barrio-marzo-2018.pdf>
- Bodi, M. y Garnacho, J. (2007). *Pseudomonas aeruginosa*: tratamiento combinado frente a monoterapia. *Medicina Intensiva*, 31(2), pp. 83-87. <https://www.medintensiva.org/es-pseudomonas-aeruginosa-tratamiento-combinado-frente-articulo-13101464>

- Bush, L. (2020). *Infecciones por Pseudomonas*. USA: Merck Sharp & Dohme Corp.  
<https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-bacterias-gramnegativas/infecciones-por-pseudomonas>
- Bush, L. y Vasquez-Pertejo, M. (2020). Infecciones por *Pseudomonas* y patógenos relacionados.  
<https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/enfermedades-infecciosas/bacilos-gramnegativos/infecciones-por-pseudomonas-y-pat%C3%B3genos-relacionados>
- Cacho Calvo, J.B., Meseguer Peinado, M.A., Oliver Palomo, A. y Puig de la Bellacasa, J. (2007). *Diagnóstico microbiológico de las infecciones bacterianas del tracto respiratorio inferior*. España: Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.  
<https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia25.pdf>
- Castro, R. (2020). Coronavirus, una historia en desarrollo. *Rev Med Chile*, 148, pp. 143-144.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v148n2/0717-6163-rmc-148-02-0143.pdf>
- Cavaliere, S., Harbeck, R., McCarter, Y., Ortez, J., Rankin, I., Sutter, R., Sharp, S. y Spiegel, C. (2005). Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana. *American Society for Microbiology*.  
<https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2005/susceptibilidad-antimicrobiana-manual-pruebas-2005.pdf>
- Cendra, M.M. & Torrents, E. (2021). *Pseudomonas aeruginosa* biofilms and their partners in crime. *Biotechnology Advances*, 49, 107734.
- Díaz-Castrillón, F. y Toro-Montoya, A. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: el virus, la enfermedad y la pandemia. *Medicina & Laboratorio*, 24, 183-205.  
<https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/05/1096519/covid-19.pdf>

Fernández, D., García, C., Zegarra, J. y Granados L. (2017). Susceptibilidad antimicrobiana en aislamientos de secreción endotraqueal en la unidad de cuidados intensivos de un hospital nacional de Lima, 2016. *Rev Med Hered.*, 28(4).

Gamero Delgado, M.C., García-Mayorgas, A.D., Rodríguez, F. y Casal, M. (2007). Sensibilidad y resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* a los antimicrobianos. *Rev Esp Quimioterap*, 20(2), pp. 230-233. [https://seq.es/wp-content/uploads/2008/08/gamero\\_nota%20corta.pdf](https://seq.es/wp-content/uploads/2008/08/gamero_nota%20corta.pdf)

Gómez Álvarez, C., Leal Castro, A.L., Pérez de Gonzalez, M.J. y Navarrete Jiménez, M. (2005). Mecanismos de resistencia en *Pseudomonas Aeruginosa*: entendiendo a un peligroso enemigo. *Rev Fac Med Univ Nac Colomb*, 53(1), pp. 27-34. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v53n1/v53n1a04.pdf>

Hernandez, A., Yagüe, G., García, E., Simón, M., Moreno, L., Canteras, M. y Gómez, J. (2018). Infecciones nosocomiales por *Pseudomonas aeruginosa* multiresistente incluido carbapenémicos: factores predictivos y pronósticos. Estudio prospectivo 2016-2017. *Rev. Esp. Quimioter.*, 31(2), pp. 123–130. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6159385/>

Instituto de Investigación Sanitaria. (2020). *Análisis de la virulencia de Pseudomonas Aeruginosa*. España: Instituto de Investigación Sanitaria. <https://www.idival.org/es/NOTICIAS/ID/2320/Analisis-de-la-virulencia-de-Pseudomonas-aeruginosa>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2016). *Pseudomona aeruginosa*. <https://www.insst.es/documents/94886/353495/Pseudomonas+aeruginosa+2017.pdf/7e1ed73b-eca5-4578-a4f7-1c8847e6a799>

- Jáuregui, P., Vásquez, G., Rodríguez, R. y Albínez, J. (2021). Factores de riesgo para infección por *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente en pacientes con neumonía asociada a ventilación mecánica de la unidad de cuidados intensivos. Estudio multicéntrico. *Rev. Cuerpo Med. HNAAA*, 14(1).  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2227-47312021000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-47312021000100002)
- Langford, B., So, M., Raybardhan, S., Leung, V., Westwood, D., MacFadden, D., Soucy, J., Daneman, N. (2020). Bacterial co-infection and secondary infection in patients with COVID-19: a living rapid review and meta-analysis. *Clin Microbiol Infect.*, 26(12), pp. 1622-1629. doi: 10.1016/j.cmi.2020.07.016.
- Lansbury, L., Lim, B., Baskaran, V. & Lim, W. (2020). Co-infections in people with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *J Infect.*, 81(2), pp. 266-275. doi: 10.1016/j.jinf.2020.05.046.
- Luján Roca, D.A. (2014). *Pseudomonas aeruginosa*: un adversario peligroso. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 48(4), pp. 465-474.  
<https://www.redalyc.org/pdf/535/53535594009.pdf>
- Maguiña Vargas, C., Gastelo Acosta, R. y Tequen Bernilla, A. (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Rev Med Hered.*, 31, pp. 125-131. DOI: <https://doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>
- Maimone, S. (2004). *Pseudomonas aeruginosa*. Grupo Asesor Control de Infecciones y Epidemiología. <https://codeinep.org/wp-content/uploads/2017/02/PSEUDOMONAS-AERUGINOSA.pdf>

- Ministerio de Salud. (2020). *Consenso sobre el uso de pruebas diagnósticas para SARS-CoV-2*. Argentina: Ministerio de Salud. <https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-09/covid-19-consenso-sobre-uso-de-pruebas-diagnosticas-para-sars-cov-2.pdf>
- Miranda Paz, P. (2004). *Temas de interés en la sala situacional. Neumonías*. <https://www.saludarequipa.gob.pe/epidemiologia/ASIS/docs/Doc/Sala%20situacional%20Neumonias.pdf>
- Morales, O., Rosero, C., Cuellar, M., Aristizábal, E., Niño, L. y Villegas, A. (2020). Utilidad de los criterios de Murray para el procesamiento de esputo en pacientes con fibrosis quística. Laboratorio de Infectados de la Universidad de Antioquia (Medellín/Colombia). *Infectio*, 24(4), pp. 229-233.
- Navarro, F., Calvo, J., Cantón, R., Fernández-Cuenca, F. y Mirells, B. (2011). Detección fenotípica de mecanismos de resistencia en microorganismos gramnegativos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29(7), pp. 524-534. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-deteccion-fenotipica-mecanismos-resistencia-microorganismos-S0213005X11001546>
- Obando Pacheco, P., Suárez-Arrabal, M.C. y Esparza Olcina, M.J. (2020). Descripción general de los principales grupos de fármacos antimicrobianos. Antibióticos. *Guía ABE. Infecciones en Pediatría. Guía rápida para la selección del tratamiento antimicrobiano empírico*. <https://www.guia-abe.es/gestion/includes/html4pdf.php?id=descripcion-general-de-los-principales-grupos-de-farmacos-antimicrobianos-antibioticos->
- Organización Mundial de la Salud. (2021). *Neumonía*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>

Organización Mundial de la Salud. (2017). *La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news/item/27-02-2017-who-publishes-list-of-bacteria-for-which-new-antibiotics-are-urgently-needed>

Organización Panamericana de la Salud. (2021). *El impacto de la COVID-19 en la resistencia antimicrobiana*. EEUU: OPS/OMS. <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-impacto-covid-19-resistencia-antimicrobiana>.

Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Guía para el uso correcto de los equipos automatizados para identificación bacteriana y su correspondiente prueba de susceptibilidad*. Washington: Organización Panamericana de la Salud. [https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/Guia\\_inside\\_LR.pdf](https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/Guia_inside_LR.pdf)

Paz-Zarza, V.M., Mangwani-Mordani, S., Martínez-Maldonado, A., Álvarez-Hernández, D., Solano-Gálvez, S.G. y Vázquez-López, R. (2019). Pseudomonas aeruginosa: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. *Rev. Chilena de Infectol.*, 36(2), pp. 180-189. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182019000200180](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182019000200180)

Pedrosa Amado, A. (1999). Reacción en cadena de la polimerasa. *AMC*, 3(2), pp. 1-10. <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v3n2/amc110299.pdf>

Pinzón-Julca, A. (2019). Pseudomonas. *Acta Med Colomb.*, 44(1), p.52. <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v44n1/0120-2448-amc-44-01-52.pdf>

Rivera Granados, J. M. (2022). *Frecuencia de Pseudomonas aeruginosa en secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 hospitalizados en una clínica privada de Lima*

2020 [Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Cybertesis Repositorio de Tesis Digitales.

[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18093/Rivera\\_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/18093/Rivera_gj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sethl, S. (2020). *Introducción a la neumonía*. USA: Merck Sharp & Dohme Corp.

<https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/neumon%C3%ADa/introducci%C3%B3n-a-la-neumon%C3%ADa>

Tamay de Dios, L., Ibarra, C. y Velasquillo, C. (2013). Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real. *Investigación en Discapacidad*, 2(2), pp. 70-78. <https://www.medigraphic.com/pdfs/invdiss/ir-2013/ir132d.pdf>

Vargas-Lara, A., Schreiber-Vellnagel, V., Ochoa-Hein, E. y López-Ávila, A. (2020). SARS-CoV-2: una revisión bibliográfica de los temas más relevantes y evolución del conocimiento médico sobre la enfermedad. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 79(3), pp. 185-196. <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2020/nt203k.pdf>

Yang, S., Hua, M., Liu, X., Du, C., Pu, L., Xiang, P., Wang, L. & Liu, J. (2021). Bacterial and fungal co-infections among COVID-19 patients in intensive care unit. *Microbes Infect.*, 23(4-5), p. 104806. doi: 10.1016/j.micinf.2021.104806.



## IX. Anexos

## Anexo A. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema de Investigación	Objetivo de Investigación	VARIABLES	Indicadores	Metodología
¿Cuál es la frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una Clínica Privada de Lima, 2020-2021?	Identificar la frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una Clínica Privada de Lima, 2020-2021.	Infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en secreciones endotraqueales	Frecuencia en porcentaje	Tipo: observacional, diseño Descriptivo y transversal, con enfoque del diseño: cuantitativo.
<b>Problema General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>			
¿Cuál es la frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021?	Identificar la frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales según la edad de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021.		Edad en años	Muestra: 482 muestras de secreciones endotraqueales de pacientes con COVID-19 de una clínica privada atendidos entre los años 2020 y 2021.
¿Cuál es la frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021?	Identificar la frecuencia de infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales según el sexo de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021.		Sexo	Técnica: análisis documental Instrumento: ficha de recolección de datos.
¿Cuál es el recuento leucocitario para una infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021?	Determinar el recuento leucocitario para una infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de los pacientes COVID-19 internados en una clínica privada de Lima, 2020-2021.		Frecuencia leucocitaria	Análisis de datos: Las variables cuantitativas (discretas) fueron estimadas mediante medidas de tendencia central (promedio), de dispersión (desviación estándar) y valores mínimos-máximos. Las variables cualitativas fueron presentadas mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas. Los datos obtenidos fueron tabulados empleando el programa Microsoft Excel
¿Cuál es la susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021?	Determinar la susceptibilidad antimicrobiana de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021.		Susceptibilidad antimicrobiana	
¿Cuál es la frecuencia de presencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con <i>Pseudomonas aeruginosa</i> internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021?	Identificar la frecuencia de metalobetalactamasa encontrados en las muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 con <i>Pseudomonas aeruginosa</i> internados en una Clínica Privada de Lima, 2020-2021.		Presencia de metalobetalactamas	

## Anexo B. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	VALORES	FUENTE DE VERIFICACIÓN
Variable de caracterización: datos sociodemográficos	Información personal que caracteriza al individuo	Edad	% de pacientes evaluados en la investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0- 17 años</li> <li>• 18-29 años</li> <li>• 30- 59 años</li> <li>• 60 y más</li> </ul>	
		Sexo	% de pacientes masculino o femenino	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masculino</li> <li>Femenino</li> </ul>	
Variable principal o de estudio: Infección por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> en secreciones endotraqueales.	Es la cantidad de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> que se encuentran en un tiempo, teniendo como peculiaridades la cuantía de leucocitos, la susceptibilidad antimicrobiana, etc.	Frecuencia Leucocitaria	% de recuento de leucocitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 25 (100x)</li> <li>&lt; 25 (100x)</li> </ul>	Ficha ad hoc
		Susceptibilidad antimicrobiana	Amikacina Ceftazidima Ceftazidima/avibactam Ceftolozane/tazobactam Gentamicina Imipenen Meropenen Piperacilina/Tazobactam	Resistencia Sensible	
			Presencia de Metalobetalactamasas	Metalobetalactamasa de espectro extendido	

## ANEXO C. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



Universidad Nacional  
**Federico Villarreal**

### Ficha ad hoc DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### Datos generales:

Edad: \_\_\_\_\_ años

Sexo: Masculino ( )          Femenino ( )

#### Características de la infección por *Pseudomonas aeruginosa*

Resultado del cultivo microbiológico:

- a. Crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa* ( )
- b. No crecimiento de *Pseudomonas aeruginosa* ( )

#### Condiciones de la muestra:

Cantidad leucocitaria x campo:

- a. Ausente ( )
- b. 0-1 ( )
- c. 1-4 ( )
- d. 5-10 ( )
- e. 11-15 ( )
- f. 16-20 ( )
- g. 20-25 ( )
- h. 26-50 ( )
- i. 50-100 ( )
- j. >100 ( )

Susceptibilidad antimicrobiana

- |                             |              |                |                |
|-----------------------------|--------------|----------------|----------------|
| a. Amikacina                | Sensible ( ) | Intermedio ( ) | Resistente ( ) |
| b. Ceftazidima              | Sensible ( ) | Intermedio ( ) | Resistente ( ) |
| c. Ceftazidima / avibactam  | Sensible ( ) | Intermedio ( ) | Resistente ( ) |
| d. Ceftolozane / tazobactam | Sensible ( ) | Intermedio ( ) | Resistente ( ) |

e. Ciprofloxacino	Sensible ( )	Intermedio ( )	Resistente ( )
f. Gentamicina	Sensible ( )	Intermedio ( )	Resistente ( )
g. Imipinem	Sensible ( )	Intermedio ( )	Resistente ( )
h. Levofloxacino	Sensible ( )	Intermedio ( )	Resistente ( )
i. Meropenem	Sensible ( )	Intermedio ( )	Resistente ( )
j. Piperacilina / Tazobactam	Sensible ( )	Intermedio ( )	Resistente ( )

Prueba de Metalobetalactamasa

a. Presencia ( ) Ausencia ( )

Otro aislamiento bacteriano asociado a *P. aeruginosa*: \_\_\_\_\_

## ANEXO D. TABLAS ANEXO

### Tabla anexo 1

*Otros aislamientos microbianos en muestras de secreciones endotraqueales de pacientes COVID-19 de una clínica privada de Lima entre los años 2020-2021*

Otros aislamientos microbianos	N	%
Aspergillus Fumigatus	1	0.2
Burkholderia cepacia	1	0.2
Candida albicans	23	4.8
Candida glabara	1	0.2
Candida parapsilosis	1	0.2
Candida tropicalis	1	0.2
Enterobacter aerogenes	1	0.2
Enterobacter aerogenes/Candida albicans	1	0.2
Enterobacter cloacae	1	0.2
Klebsiella pneumoniae	2	0.4
Klebsiella pneumoniae/C. albicans	6	1.2
Klebsiella pneumoniae/Candida glabara	1	0.2
Klebsiella pneumoniae/Candida glabrata	1	0.2
Proteus mirabilis/Candida Sp	1	0.2
Serratia marcescens/C. glabrata	1	0.2
Serratia marcescens/Candida sp.	1	0.2
Stenotrophomonas maltophilia/Candida albicans	1	0.2

## ANEXO E. DOCUMENTO DEL PERMISO DE LA INSTITUCIÓN



### AUTORIZACIÓN PARA EJECUCIÓN DE TRABAJO DE TESIS

Por medio del presente documento se autoriza al Bachiller en Tecnología Médica **ORELLANA ADAUTO, LEISLY THÁBATA** identificada con DNI **76480559**, la ejecución de su proyecto de tesis titulado: "Infección por *Pseudomonas aeruginosa* aisladas en muestras de secreciones endotraqueales en pacientes Covid-19 de una clínica privada de Lima, 2020-2021".

Por el motivo antes expuesto, se le brinda autorización para el uso de las instalaciones de Precisa Laboratorio Clínico; asimismo, tendrá acceso a la información y resultados de los análisis clínicos realizados como parte de los estudios de diagnóstico, almacenados en el sistema informático del Laboratorio en la sede San Borja - Lima, los cuales deberán ser utilizados exclusivamente con motivo de la obtención del título profesional de Tecnólogo Médico por la modalidad de Tesis.

Finalmente, el Laboratorio se reserva el derecho de realizar el seguimiento a la correcta utilización de la información referida líneas arriba, así como el cumplimiento por parte del solicitante respecto de las políticas de confidencialidad y todas las que sean aplicables.

Lima, 15 de febrero de 2023.



\_\_\_\_\_  
**Dr. STEPHANIE COLETTI PAREJA**  
Médico Patólogo Clínico  
Jefe del Servicio de Laboratorio Clínico

### VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### DATOS GENERALES:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: PALOMINO BENAVIDES WILLIAM
2. INSTITUCION DONDE LABORA/ CARGO: ANÁLISIS CLÍNICOS M.L.SAC / JEFE DE MICROBIOLOGÍA
3. GRADO ACADÉMICO: MÉDICO ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA CLÍNICA
4. TÍTULO DEL PROYECTO: "INFECCIÓN POR Pseudomonas aeruginosa AISLADAS EN MUESTRAS DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES EN PACIENTES COVID-19 DE UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA, 2020-2021"

#### ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE (0-19)	BAJA (20-39)	REGULAR (40-59)	BUENA (60-79)	MUY BUENA (80-100)
1. Claridad de la redacción.	Esta formulada con lenguaje apropiado y entendible.					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables y medibles hacia los objetivos de la investigación.					X
3. Pertinencia	Es útil y adecuado los ítems están relacionadas al tema de la investigación.					X
4. Organización	Hay una secuencia lógica en las preguntas.					X
5. Suficiencia	El número de ítems es adecuado, y tiene calidad en la transmisión de estas.					X
6. Intencionalidad	El conjunto de ítems del cuestionario cumple en registrar, estructurar las funciones, finalidad, organización, tipo de preguntas, características, utilizando las estrategias científicas para alcanzar las metas del estudio de investigación.					X
7. Consistencia	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas en función al avance de las ciencias de la salud en aspectos teóricos científicos.					X
8. Metodología	Los ítems responden a la temática de estudio que está en relación con el proceso del método científico.					X
9. Inducción a la respuesta (calidad)	Entre la comprensión del ítem y la expresión de la respuesta.					X
10. Lenguaje	Esta acorde al nivel del tema de investigación.					X

OPINION DE APLICABILIDAD:

a) Deficiente \_\_\_ b) Baja \_\_\_ c) Regular \_\_\_ d) Buena \_\_\_ e) Muy buena

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

INSPECTOR DE FISCALÍA

DESCRIPCIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN
1. Identificación de la actividad	100	100	100	100	100
2. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
3. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
4. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
5. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
6. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
7. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
8. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
9. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100
10. Descripción de la actividad	100	100	100	100	100

*[Firma manuscrita]*  
 Dr. VÍCTOR M. PALOMAR GUERRA  
 Jefe de Oficina Ejecutiva de  
 Estudios Jurídicos  
 C.I. 250017-0000-104819-25001

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO



### VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### DATOS GENERALES:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: TANG JERÍ JORGE ENRIQUE
2. INSTITUCION DONDE LABORA/ CARGO: ANÁLISIS CLÍNICOS H.L.S.A.C. / MICROBIOLOGO
3. GRADO ACADEMICO: LIC. TECNÓLOGO MÉDICO.
4. TÍTULO DEL PROYECTO: "INFECCIÓN POR *Pseudomonas aeruginosa* AISLADAS EN MUESTRAS DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES EN PACIENTES COVID-19 DE UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA, 2020-2021"

#### ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE (0-19)	BAJA (20-39)	REGULAR (40-59)	BUENA (60-79)	MUY BUENA (80-100)
1. Claridad de la redacción.	Esta formulada con lenguaje apropiado y entendible.					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables y medibles hacia los objetivos de la investigación.					X
3. Pertinencia	Es útil y adecuado los ítems están relacionadas al tema de la investigación.					X
4. Organización	Hay una secuencia lógica en las preguntas.					X
5. Suficiencia	El número de ítems es adecuado, y tiene calidad en la transmisión de estas.					X
6. Intencionalidad	El conjunto de ítems del cuestionario cumple en registrar, estructurar las funciones, finalidad, organización, tipo de preguntas, características, utilizando las estrategias científicas para alcanzar las metas del estudio de investigación.					X
7. Consistencia	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas en función al avance de las ciencias de la salud en aspectos teóricos científicos.					X
8. Metodología	Los ítems responden a la temática de estudio que está en relación con el proceso del método científico.					X
9. Inducción a la respuesta (calidad)	Entre la comprensión del ítem y la expresión de la respuesta.					X
10. Lenguaje	Esta acorde al nivel del tema de investigación.					X

OPINION DE APLICABILIDAD:

a) Deficiente \_\_\_ b) Baja \_\_\_ c) Regular \_\_\_ d) Buena \_\_\_ e) Muy buena X

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 100

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO

Precisa  
Microbiología

.....  
Lic. Jorge Enrique Tang Jen  
TECNOLOGO MEDICO  
CTMP N° 1150

### VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### DATOS GENERALES:

1. APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO: Corman Huaman Sonia Victoria
2. INSTITUCION DONDE LABORA/ CARGO: ANÁLISIS CLÍNICOS TL. SAC. / microbiólogo
3. GRADO ACADEMICO: Licenciado tecnólogo médico
4. TITULO DEL PROYECTO: "INFECCIÓN POR *Pseudomonas aeruginosa* AISLADAS EN MUESTRAS DE SECRECIONES ENDOTRAQUEALES EN PACIENTES COVID-19 DE UNA CLÍNICA PRIVADA DE LIMA, 2020-2021"

#### ASPECTOS DE VALIDACION:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE (0-19)	BAJA (20-39)	REGULAR (40-59)	BUENA (60-79)	MUY BUENA (80-100)
1. Claridad de la redacción.	Esta formulada con lenguaje apropiado y entendible.					X
2. Objetividad	Esta expresado en conductas observables y medibles hacia los objetivos de la investigación.					X
3. Pertinencia	Es útil y adecuado los ítems están relacionadas al tema de la investigación.					X
4. Organización	Hay una secuencia lógica en las preguntas.					X
5. Suficiencia	El número de ítems es adecuado, y tiene calidad en la transmisión de estas.					X
6. Intencionalidad	El conjunto de ítems del cuestionario cumple en registrar, estructurar las funciones, finalidad, organización, tipo de preguntas, características, utilizando las estrategias científicas para alcanzar las metas del estudio de investigación.					X
7. Consistencia	Existe solidez y coherencia entre sus preguntas en función al avance de las ciencias de la salud en aspectos teóricos científicos.					X
8. Metodología	Los ítems responden a la temática de estudio que está en relación con el proceso del método científico.					X
9. Inducción a la respuesta (calidad)	Entre la comprensión del ítem y la expresión de la respuesta.					X
10. Lenguaje	Esta acorde al nivel del tema de investigación.					X

**OPINION DE APLICABILIDAD:**

a) Deficiente \_\_\_ b) Baja \_\_\_ c) Regular \_\_\_ d) Buena \_\_\_ e) Muy buena —

**PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 100

**OBSERVACIONES:** —

---

---

  
.....  
Dr. Corman Huaman Sonia Victoria  
Tecnólogo Médico  
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica  
C.T.M.P. 17733

---

**FIRMA DEL JUEZ EXPERTO**