



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:
“EPIDEMIOLOGÍA HOSPITALARIA Y CLÍNICA” – IV Versión

**PREVALENCIA DE LA BACTERIEMIA POR KLEBSIELLA
AEROGENES EN PACIENTES ADULTOS CON COVID-19 DE LA
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL
SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE ORURO, GESTIÓN 2021-
2022**

Tesis presentada para optar al Grado
Académico de Magíster en “Epidemiología
Hospitalaria y Clínica”

MAESTRANTE: PAOLA ANDREA SANTOS MAGNE

La Paz – Bolivia

2024



UNIVERSIDAD ANDINA SIMÓN BOLÍVAR
SEDE CENTRAL
Sucre – Bolivia

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN:
“EPIDEMIOLOGÍA HOSPITALARIA Y CLÍNICA” – IV Versión

**PREVALENCIA DE LA BACTERIEMIA POR KLEBSIELLA
AEROGENES EN PACIENTES ADULTOS CON COVID-19 DE LA
UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL
SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE URURO, GESTIÓN 2021-
2022**

**Tesis presentada para optar al Grado
Académico de Magíster en “Epidemiología
Hospitalaria y Clínica”**

MAESTRANTE: PAOLA ANDREA SANTOS MAGNE
TUTOR: Dr. M. Sc. NELSON DAVID MENDOZA SOLANO

La Paz – Bolivia

2024

DEDICATORIA

A mi amada familia, Padres y hermanos
por el apoyo durante el trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Nelson Molina por su apoyo y acompañamiento durante todo el proceso del trabajo, no solo por su orientación sino también por haber compartido generosamente conmigo sus amplios conocimientos y su valiosa experiencia.

Al Dr. José Luis Gutiérrez Sardán, Rector de la Universidad Andina Simón Bolívar, por su compromiso en la continuidad del programa.

Al personal de salud del Hospital General San Juan de Dios, unidad de Estadística por su valiosa colaboración en la revisión de los expedientes clínicos.

A los docentes de la Universidad Andina Simón Bolívar, del programa de Maestría Epidemiología Hospitalaria y Clínica.

Resumen

El **objetivo** de la tesis es determinar la prevalencia de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la unidad de terapia intensiva del hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022. **Material y método:** Se desarrolló un estudio cuantitativo, Transversal o de prevalencia, diseño de tipo de investigación observacional, descriptivo, analítico. El método empleado fue análisis documental, los instrumentos fueron las historias clínicas y el certificado médico único de defunción (CEMEUD) 32 con diagnóstico de COVID-19 y bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* del total 253 de muestra. **Resultados:** La prevalencia de Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 es del 12,65% en la unidad de Terapia Intensiva, con un p valor = 0,548 y OR = 0,797_{IC 95%} (0,379- 1,673) en varones y mujeres; La edad de los pacientes es ≥ 60 años; Tiempo de internación 15,66 días _{IC 95%} (11,95 - 19,36 días), *Cándida albicans* 15,6% (5) y *Staphylococcus coagulasa negativo* 6,3% (2); la proporción de uso del Tubo endotraqueal en 30 pacientes (11,9%); Cánula de traqueostomía percutánea 1 (0,4%); Catéter venoso central 31 pacientes (12,3%); 32 pacientes usaron Sonda vesical (12,6%); la proporción de Enfermedades Crónicas no Transmisibles como ser la Hipertensión Arterial Sistémica 15 pacientes (5,9%); Diabetes mellitus tipo 2 24 pacientes (9,5%); Insuficiencia Renal Aguda 16 pacientes (6,3%); Obesidad 9 pacientes (3,6%); 30 pacientes que recibieron carbapenems (Imipenem) (11,9%); De 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 30 pacientes fallecieron (11,9%). **Conclusión:** Se encontró que la prevalencia de Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 es del 12,65% y la edad ≥ 60 años. Estos resultados son respaldados según Heiko Balba (6), y letalidad por COVID-19 según Ronda et al (28).

Palabras claves: Prevalencia - Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* – COVID-19 – Factores asociados.

ABSTRACT

The **objective** of the thesis is to determine the prevalence of bacteremia due to *Klebsiella aerogenes* in adult patients with COVID-19 admitted to the intensive care unit of the San Juan de Dios hospital in the city of Oruro, 2021-2022. **Material and method:** A quantitative, cross-sectional or prevalence study was developed, with an observational, descriptive, analytical research type design. The method used was documentary analysis, the instruments were the medical records and the single medical death certificate (CEMEUD) 32 with a diagnosis of COVID-19 and bacteremia due to *Klebsiella aerogenes* of the total 253 sample. **Results:** The prevalence of Bacteremia due to *Klebsiella aerogenes* in adults over 18 years of age with COVID-19 disease is 12.65% in the Intensive Care unit, with a p value = 0.548 and OR = 0.797CI 95% (0.379 - 1,673) in men and women; The age of the patients is ≥ 60 years; Hospitalization time 15.66 days 95% CI (11.95 - 19.36 days), *Candida albicans* 15.6% (5) and coagulase negative *Staphylococcus* 6.3% (2); the proportion of use of the endotracheal tube in 30 patients (11.9%); Percutaneous tracheostomy tube 1 (0.4%); Central venous catheter 31 patients (12.3%); 32 patients used urinary catheter (12.6%); the proportion of Chronic Non-Communicable Diseases such as Systemic Arterial Hypertension 15 patients (5.9%); Diabetes mellitus type 2 24 patients (9.5%); Acute Renal Failure 16 patients (6.3%); Obesity 9 patients (3.6%); 30 patients who received carbapenems (Imipenem) (11.9%); Of 32 adult patients (with COVID-19) diagnosed with *Klebsiella aerogenes* bacteremia, 30 patients died (11.9%). **Conclusion:** It was found that the prevalence of Bacteremia due to *Klebsiella aerogenes* in adults over 18 years of age with COVID-19 disease is 12.65% and age ≥ 60 years. These results are supported by Heiko Balba (6), and lethality by COVID-19 according to Ronda et al (28).

Keywords: *Prevalence - Klebsiella aerogenes bacteremia – COVID-19 – Associated factors.*

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1 Antecedentes del tema de investigación	1
1.1 El problema	1
1.1.1 Identificación del problema.....	1
1.1.2 Definición del Problema.	4
1.2 Justificación y Uso de los resultados.	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 General	6
1.3.2 Específicos	6
CAPITULO II.....	7
2 MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL	7
2.1 Marco Teórico.....	7
2.1.1 Enterobacter aerogenes pasó a llamarse recientemente <i>Klebsiella aerogenes</i> ..	7
2.1.2 Prevalencia de las Infecciones por <i>Klebsiella aerogenes</i>	8
2.1.2.1 La prevalencia de sobreinfecciones respiratorias bacterianas, virales y fúngicas de aparición temprana y tardía en pacientes con COVID-19 con ventilación invasiva....	8
2.1.2.2 El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2).....	9
2.1.3 Resistencia Bacteriana a los microbianos.	14
2.1.3.1 Enterobacterales productores de AmpC.....	15
2.1.4 Bacteriemia de mayor mortalidad.	16
2.1.4.1 Bacteriemia por infecciones urinarias.....	17
2.1.4.2 Bacteriemia por Neumonía Intrahospitalaria.	18
2.1.5 Mecanismo de Transmisión de la infección <i>Klebsiella aerogenes</i>	18

2.1.6	Bacteriemia por <i>Klebsiella</i> en COVID-19	18
2.1.7	Diagnóstico clínico de bacteriemia	19
2.1.7.1	Abordaje clínico	19
2.1.7.2	Manifestaciones clínicas	20
2.1.7.3	Exámenes laboratorios	20
2.1.7.4	Estudios de gabinete.....	21
2.1.7.5	Aplicación de escalas pronósticas de gravedad en la neumonía por SARS-CoV-2	21
2.1.8	Tratamiento médico	22
2.1.8.1	Las enterobacterias resistentes a la polimixina son una amenaza urgente para la salud humana.....	23
2.1.9	Factores de asociados de la bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i>	23
2.1.9.1	Grupo de Estudio.....	23
2.1.9.2	Tiempo de internación o estancia Hospitalaria	24
2.1.9.3	Procedimientos invasivos.....	24
2.1.9.4	Enfermedades crónicas No Transmisibles.	28
2.1.9.5	Prevención epidemiológica	28
2.2	Hipótesis.....	35
2.3	Marco Contextual.....	35
2.3.1	Departamento de Oruro.....	35
2.3.2	Hospital General San Juan de Dios.....	37
2.3.2.1	Historia.....	37
2.3.2.2	Información durante la pandemia.....	37
CAPÍTULO III.....		39
3	MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1	Enfoque y diseño de investigación.....	39

3.1.1	Enfoque de la investigación.	39
3.1.2	Diseño de la investigación.	39
3.2	Criterios de inclusión y exclusión.....	39
3.2.1	Criterios de inclusión de casos.....	39
3.2.2	Criterios de exclusión.....	40
3.3	Población y muestra	40
3.3.1	Población.....	40
3.3.2	Muestra.....	40
3.4	Variables de Estudio	41
3.4.1	Identificación de variables.	41
3.4.2	Definición y Operacionalización de variables	42
3.5	Procedimientos para la Recolección de la Información.....	45
3.5.1	Fuente de recolección de la información.	45
3.5.2	Instrumento/os de recojo de información.....	46
3.5.3	Procedimientos y técnicas de recojo de información.....	46
3.6	Consideraciones éticas	46
3.7	Procesamiento y análisis de los datos	46
	CAPÍTULO IV	48
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4.1	Resultado analítico.....	48
4.2	Resultados descriptivos.....	49
4.3	Discusión de los resultados	59
4.3.1	Discusión de la población estudiada.	60
4.3.2	Discusión de la prevalencia de la infección por <i>Klebsiella aerogenes</i> en pacientes con COVID-19.	60

4.3.3	Discusión de la proporción de los Factores relacionados identificados y otros de interés.	61
4.3.4	Discusión de la bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i> y la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos.....	61
4.4	Discusión de la metodología.....	62
4.4.1	Discusión del tipo estudio.....	62
4.4.2	Discusión de la recolección de la información.....	62
4.4.2.1	Sesgo de selección.....	62
4.4.2.2	Sesgo de información.....	62
4.4.3	Discusión de las técnicas y procedimientos.....	62
4.4.3.1	De la muestra y el muestreo.....	62
4.4.3.2	De la recolección de la información.....	63
4.4.3.3	De la potencia estadística.....	63
4.4.3.4	De la precisión en las estimaciones.....	63
	CAPÍTULO V.....	64
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
5.1	Conclusiones.....	64
5.2	Recomendaciones.....	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	ANEXOS.....	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Patógenos específicos en muestras respiratorias.....	10
Tabla 2: Operacionalización de variables	42
Tabla 3: Prevalencia de la Bacteriemia por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.....	48
Tabla 4: Promedio de la Edad en pacientes con COVID-19 con diagnóstico de bacteriemia por Klebsiella aerogenes, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.	50
Tabla 5: Frecuencia absoluta y relativa de las características Sociodemográficas Sexo, en pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por Klebsiella aerogenes, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.....	51
Tabla 6: Promedio del tiempo de Internación en pacientes con COVID-19 con diagnóstico de bacteriemia por Klebsiella aerogenes, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.....	52
Tabla 7: Frecuencia absoluta y relativa de los Patógenos (bacterias y hongos) relacionado a la bacteriemia por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.	54
Tabla 8: Frecuencia absoluta y relativa de los Procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía percutánea, catéter venoso central, sonda vesical) asociados a la bacteriemia por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022	55
Tabla 9: Frecuencia absoluta y relativa de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes Mellitus tipo 2, Insuficiencia Renal Aguda y Obesidad asociados a la bacteriemia por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.....	57

Tabla 10: Frecuencia absoluta y relativa del Tratamiento previo con antibióticos (carbapenems) en pacientes con bacteriemia por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022	58
Tabla 11. Frecuencia absoluta y relativa de la Bacteriemia por Klebsiella aerogenes y la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022	59
Tabla 12: Cronograma de actividades, gestiones 2022 – 2023.....	74
Tabla 13: Instrumento de Recolección de Datos – Ficha de registro.....	76
Tabla 14: Recodificación de variables.	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: La brecha entre el exceso y las muertes por COVID-19 se amplía con la edad	11
Gráfico 2: Evolución clínica y tratamiento del presente de caso.	13
Gráfico 3: Pruebas de sensibilidad antimicrobiana en aislamientos bacterianos detectados en el presente caso.....	14
Gráfico 4: Tipo de infección causada por Klebsiella aerogenes “Enterobacter”	24
Gráfico 5: Tubo endotraqueal.	25
Gráfico 6: Elementos de la cánula de traqueostomía.....	26
Gráfico 7: Ejemplos de indicaciones apropiadas de utilización de sonda vesical.	27
Gráfico 8: Tratamiento empírico recibido.....	30
Gráfico 9: Resistencias generales anualizadas (%) de Klebsiella aerogenes entre 2016 y 2021 frente a los antibióticos más utilizados para tratar las ITU.....	31
Gráfico 10: Cumplimiento de los BICVC.....	33
Gráfico 11: Porcentaje de cumplimiento del bundle de neumonía asociada a ventilación mecánica y cada una de sus medidas.	34
Gráfico 12: Departamento de Oruro - Bolivia	36
Gráfico 13: Carta de Solicitud de Investigación, Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro, 2023.....	75
Gráfico 14: Cálculo del tamaño de la muestra en Epidat 3.1.....	78
Gráfico 15: Selección del muestreo en Epidat 3.1	79
Gráfico 16: Cálculo del muestro Probabilístico aleatorio simple en Epidat 3.1	79
Gráfico 17: Números de Historias Clínicas seleccionadas por Muestreo aleatorio simple en Epidat 3.1.....	80
Gráfico 18: Muestreo en Excel	81
Gráfico 19: Base de Datos en SPSS versión 22	82

Gráfico 20: Fotos de la recolección de datos en la unidad de Estadística del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, gestión 2023 83

ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

MDR	Resistentes a Múltiples Fármacos
NAH	Neumonía Adquirida en el Hospital
NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad
CRKA	<i>Klebsiella aerogenes</i> resistente a carbapenem
RAM	Resistencia a los antimicrobianos
CRE	Enterobacterias Resistentes a Carbapenems
UCI	Unidad de Cuidad Intensivo
ITU	Infección del Tracto Urinario
SU	Sonda Urinaria
OMS	Organización Mundial de la Salud
IHACVC	Tasa de Infecciones Hematógenas Asociadas a Catéter Venoso Central
BICVC	Bundle para insertar Catéter Venoso Central
TAC	Tomografía Axial Computarizada
SARS-CoV 2 (sigla en inglés)	Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2
COVID-19 (sigla en inglés)	Coronavirus 2019
CDC (sigla en inglés)	Centers for Disease Control and Prevention
WGS (sigla en inglés)	Secuencia del Genoma Completo
ANI (sigla en inglés)	Identidad de Nucleótidos Promedio
SDRA (sigla en inglés)	Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda
MDRO (sigla en inglés)	Organismos multirresistentes
LPS (sigla en inglés)	Lipopolisacárido
RT-PCR (sigla en inglés)	Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa Inversa

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1 Antecedentes del tema de investigación

1.1 El problema

1.1.1 Identificación del problema

Magnitud, frecuencia y distribución:

La *Klebsiella aerogenes* es una bacteria Gram (-) negativa, patógeno oportunista asociado con una variedad de infecciones nosocomiales que ha cobrado una importancia considerable en los últimos años. Está involucrado en el 10% de las infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad y nosocomiales y en el 12% de las neumonías adquiridas en el hospital. (1,2) Este organismo tiene una capacidad intrínseca para producir betalactamasas AmpC cromosómicas inducibles, que le confieren una alta resistencia. Las AmpC-betalactamasas son enzimas hidrolizantes clínicamente importantes producidas por ciertas enterobacterias que confieren resistencia a muchos betalactámicos, incluidas las cefalosporinas de tercera generación (p. ej., ceftriaxona. Algunos miembros clínicamente relevantes de la orden enterobacterias (p. ej, *Klebsiella* [antes *Enterobacter*] *aerogenes*) son particularmente difíciles de manejar porque albergan AmpC-lactamasa en los cromosomas, lo que puede no detectarse a través de pruebas de susceptibilidad de rutina. (3) En los países de China, Israel, Polonia, Italia y los Estados Unidos, con una alta tasa de mortalidad (~ 50%). La bacteriemia. *K. aerogenes* es la segunda causa más común de bacterias Gram negativas, en pacientes infectados en Inglaterra y Gales, sólo por detrás *Escherichia coli*. Actualmente no existe un tratamiento inmunológico específico para *K. aerogenes*. (1)

Las muestras de mayor prevalencia¹ de *Klebsiella aerogenes* es en orina (30%), secreciones respiratorias (30%), sangre y catéter (24%), distintas secreciones (13%), de pacientes mayoritariamente hospitalizados (96%). (4)

¹ Prevalencia: es una proporción ($P = A/A+B$) también se le denomina como tasa de prevalencia, en realidad no lo es porque falta el tiempo, por ello también se le conoce como pseudotasa. La prevalencia mide la proporción de personas que se encuentran enfermas al momento de evaluar el padecimiento en la población. Fajardo-Gutiérrez Arturo. Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. Rev. alerg. Méx. [revista en la Internet]. 2017 Mar [citado 2023 Mar 14]; 64(1): 109-120. Disponible en:

En el estudio realizado por Ansony R., et al México (5) se encontró que los órganos causantes de la sepsis abdominal fueron el apéndice (42%), el intestino delgado (21%), el colon (16%), el estómago (5%), las vías biliares (5%), el útero y sus anexos (2%), el páncreas (1%), el riñón (1%) y otros (3%). Hubo peritonitis localizada en el 52% y generalizada en el 48%. La mortalidad fue del 14.8%. Se obtuvieron las puntuaciones de gravedad para la muestra mediante APACHE II (11.01; DE: \pm 6.69), SOFA (3.63; DE: \pm 2.09) y Mannheim (18.81; DE: \pm 8.53). Los hallazgos, mostraron significancia estadística.

Las carbapenemasas se encuentran ampliamente distribuidas en Unidades de Terapia Intensiva. Las cepas de *K. aerogenes* resistentes a múltiples fármacos (MDR) que están surgiendo son responsables de tasas de mortalidad más altas en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos. (1)

Los pacientes con enfermedad grave por coronavirus 2019 (COVID-19) tienen un alto riesgo de infección secundaria por organismos multirresistentes (MDRO, por sus siglas en inglés). Las infecciones secundarias contribuyen a un curso clínico más grave y a estancias más prolongadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en pacientes con COVID-19. (6) En Zurich, Suiza, ejecutaron un estudio con el propósito de: “Investigar el impacto de las superinfecciones en pacientes con COVID-19 con Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) en 342 muestras de secreciones traqueobronquiales de 45 pacientes críticos con COVID-19 en la UCI del Hospital Universitario de Zúrich entre abril y junio de 2020. Hallaron que, en 45 pacientes, la mediana de edad fue de 60 (54-69) años, la mayoría eran hombres (35/45; 77.8%), 19 (42.2%) fueron diagnosticados de sobreinfección. En 342 secreciones traqueobronquiales evaluados en el grupo de superinfección se aislaron 169 (45.1%) microorganismos pulmonares relevantes: *Pseudomonas aeruginosa* 64 (17.1%), *Klebsiella pneumoniae* 27 (7.2%), *Enterobacter cloacae* 14 (3.7%), *Citrobacter freundii*, koseri 11 (2.9%), *Klebsiella aerogenes* 7 (1.9%), *Morganella morganii* 3 (0.8%), *Escherichia coli* 2 (0.5%), *Staphylococcus aureus* 2 (0.5%), *Acinetobacter spp.* 2 (0.5%). (7)

Gysin et al. en Suiza, realizaron un estudio con el propósito de: “Informar el espectro bacteriano y los patrones de susceptibilidad antimicrobiana de Bacilos gram negativos (BGN) aislados de pacientes de UCI en 314 muestras respiratorias de 40 pacientes con COVID-19 con ventilación mecánica en una UCI de Zúrich, Suiza, entre marzo y mayo del 2020. Hallaron que, en 314 muestras respiratorias (289 secreciones traqueobronquiales y 25 lavados broncoalveolares), se detectaron 168 aislamientos de Bacilos gram negativos (BGN), en 19 de los 40 pacientes (48%). Las Enterobacterales fueron aisladas en un 36% de, total de aislamientos de BGN, en estos aislamientos, *Enterobacter cloacae* (32%) y *Klebsiella pneumoniae* (28%) fueron las dos especies predominantes, seguidas de *Klebsiella aerogenes* (20%), *Citrobacter spp.* (16%) y *Escherichia coli* (4%). Los aislados de Enterobacterales mostraron resistencia a piperacilina/tazobactam (TZP, 32.0%), ceftriaxona (CRO, 32.0%) y Ceftazidima (CAZ, 36.0%). (8)

Causas/factores asociados probables del problema.

Factor A Hipoalbuminemia, en el estudio realizado por Ansony R., et al México (5) se encontró que la hipoalbuminemia < 2.8 mg/dl se considerada como un predictor de gravedad, pero no de Mortalidad.

Factor B catéter urinario, en el estudio realizado por Quijada P., et al Perú (9) En el cual el 53,4% de los pacientes eran varones, con una edad media de 50,6 años. El promedio de permanencia del catéter fue de $10,9 + 6,5$ días/paciente. El 54,8% de los pacientes tuvo urocultivos positivos. Las levaduras fueron el principal agente etiológico (44,7%), seguido por las enterobacterias (29,8%). Las enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* produjeron BLEE y carbapenemasas asociadas a otros marcadores de resistencia.

Factor C bacteriemia, la exposición previa a carbapenem se han relacionado con infecciones por *K. aerogenes* resistente a carbapenem (CRKA). (1) En el estudio por Oliveros A., (10) Se incluyeron 64 casos con un promedio de edad de 62 ± 14 años, 66% (n = 42) hombres. El 60% (n = 38) se encontraban en la UCI, y la mediana de APACHE-II fue de 17 (RIQ: 12-22), con alta comorbilidad (puntaje Charlson de 3; RIQ: 2-5). La mediana de estancia previa a la bacteriemia fue de 21 días (RIQ: 13-39). El 64% correspondieron a *Klebsiella pneumoniae*, el 20% a *Serratia marcescens* y el 11% a

Enterobacter spp. El 45% tenían tamización positiva previa a la bacteriemia. La mortalidad a 28 días de pacientes tratados con carbapenems (n = 27), colistina (n = 27) o tigeciclina (n = 18), solos o en cualquier combinación, fue del 40,7 al 55,2 y del 55,7%, respectivamente.

Soluciones posibles.

Se desarrollará una vacuna en Arabia Saudita candidata de subunidades multiepítotos contra *Klebsiella aerogenes*: Proteómica Sustractiva e Inmunoinformática. (1)

El uso simultaneo de un bundle² para la inserción y mantención impacta positivamente en la disminución de la tasa de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter venoso central, convirtiéndolos en una alternativa efectiva para mejorar la calidad y seguridad asistencial en unidades de alta complejidad. (11)

En relación a la pandemia se implementó la estrategia de vacunación con varios tipos de vacuna anticovid y dosis para la población en general a nivel nacional.

Preguntas sin respuesta.

Revisada la literatura científica disponible en Bolivia, por ahora no se realizó estudios de prevalencia de infecciones bacterianas en la unidad de terapia intensiva y más aún los factores de asociados a la infección y letalidad en pacientes con COVID-19.

1.1.2 Definición del Problema.

Pregunta de investigación.

¿Cuál es la prevalencia de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad Oruro, 2021 - 2022?

² Bundle: son una selección de intervenciones sencillas con elevado nivel de evidencia. Estas medidas, además de ser de probada eficacia, se potencian entre sí. Además de ser paquetes de medidas que ayudan a prevenir las infecciones intrahospitalarias para evitar sus consecuencias en la salud de los pacientes.

Gallegos Braun JF et al. Cumplimiento del bundle de neumonía asociada a ventilación mecánica en el Hospital Universitario La Paz. Rev Calidad Asistencial. 2008;23(4):170-2

Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-pdf-S1134282X08721304>. DOI: [10.1016/S1134-282X\(08\)72130-4](https://doi.org/10.1016/S1134-282X(08)72130-4)

1.2 Justificación y Uso de los resultados.

Oportunidad para tratar el problema: Ante la alta tasa de mortalidad de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en países de 1er mundo y su desconocimiento la prevalencia de la infección en hospitales con presencia de resistencia a microbacterias es esencial realizar el trabajo para implementar protocolos de tratamiento en la unidad de Unidad de Terapia Intensiva, además la presencia de la enfermedad por COVID-19, aumenta la letalidad en unidades de alta complejidad hospitalaria.

Población a la que beneficia la investigación: La población beneficiaria son los pacientes adultos con COVID-19 que ingresan a la UTI quienes podrán recibir un adecuado esquema terapéutico por el personal de salud, además, el mismo personal de salud conocerá la prevalencia de la infección por *Klebsiella aerogenes* y sus factores de asociados para evitar resistencia bacteriana en este grupo de pacientes del estudio.

Utilización e impacto esperados de los resultados: Por ausencia de estudios sobre la prevalencia de infecciones por esta bacteria será un aporte científico para la institución y a nivel nacional. Además, apoyara a desarrollar estrategias de prevención sobre el uso racional de antibióticos. Además, apoyara a la investigación en pacientes con COVID-19 sobre su letalidad³.

Factibilidad y viabilidad del estudio: Por ser un tema de interés investigativo actual y contar con una unidad médica para el estudio, es factible el trabajo de investigación, además se cuenta con el recurso humano profesional.

Es viable el trabajo de investigación por el tiempo de recolección de datos, lugar de estudio y la accesibilidad de la Historias clínicas. Además de no generar un gasto económico significativo.

³ Letalidad: Es una medida de la gravedad de una enfermedad considerada desde el punto de vista poblacional, y se define como la proporción de casos de una enfermedad que resultan mortales con respecto al total de casos en un periodo especificado. La medida indica la importancia de la enfermedad en términos de su capacidad para producir la muerte. Moreno-Altamirano A y col. Principales medidas Epidemiológicas. salud pública de México / vol.42, no.4, julio-agosto de 2000 Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n4/337-348/es>.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar la prevalencia de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la unidad de terapia intensiva del hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

1.3.2 Específicos

- Describir las características del grupo de estudio (Edad, Sexo) en pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.
- Estimar el tiempo de internación por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19.
- Identificar otros patógenos (bacterias y hongos) asociados a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19.
- Determinar la proporción de los procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía percutánea, catéter venoso central, sonda vesical), las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes mellitus tipo 2, Insuficiencia Renal Aguda y obesidad) y Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems), utilizados en pacientes adultos con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* y COVID-19.
- Describir la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos con bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO Y CONTEXTUAL

2.1 Marco Teórico.

2.1.1 Enterobacter aerogenes pasó a llamarse recientemente *Klebsiella aerogenes*.

La familia Enterobacterales de bacterias Gram-negativas se dividió originalmente en tres géneros: *Escherichia*, *Aerobacter* y *Klebsiella*, donde el género *Aerobacter* incluía *A. aerogenes* y *A. cloacae*. En 1960, *Aerobacter* pasó a denominarse *Enterobacter*. Recientemente, la filogenética bacteriana comparativa basada en la secuencia del genoma completo (WGS) demostró que *Enterobacter aerogenes* está estrechamente relacionado con *Klebsiella pneumoniae* que con las especies de *Enterobacter*. Por lo tanto, la bacteria anteriormente conocida como *Enterobacter aerogenes* pasó a llamarse *Klebsiella aerogenes*. Los miembros restantes del género *Enterobacter* se pueden agrupar en 22 grupos filogenéticos distintos utilizando la identidad de nucleótidos promedio (ANI). Estos 22 grupos filogenéticos se denominan en conjunto complejo *Enterobacter cloacae*. Las diferencias en los factores de riesgo clínicos, los patrones de susceptibilidad a los antibióticos y los resultados de los pacientes aún no se han explorado desde que se cambió el nombre de *K. aerogenes*. Las diferencias a nivel de especie en las infecciones por bacterias gramnegativas se asocian con diferencias en los factores de riesgo clínicos, los patrones de susceptibilidad a los antibióticos y los resultados de los pacientes y complicaciones de la infección. (12)

- **Diversidad genética de *Klebsiella aerogenes* virulenta resistente a la polimixina aislada de unidades de cuidados intensivos.**

Este estudio evaluó el alcance y las bases genéticas de *Klebsiella aerogenes* resistentes a la polimixina en Brasil. Se aislaron ocho cepas de *K. aerogenes* resistentes a polimixinas y productoras de carbapenemasas de pacientes ingresados en la UCI de un hospital terciario. Las especies bacterianas se identificaron mediante sistemas automatizados y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana se confirmó mediante microdilución de caldo. Las cepas mostraron un perfil multirresistente y se sometieron a la secuenciación del genoma completo. El análisis bioinformático reveló una variedad de genes de resistencia a los antimicrobianos, incluido el blaKPC-2. No se identificó ningún gen de resistencia a

colistina mediado por plásmidos. No obstante, se detectaron mutaciones no sinónimas en *mgrB*, *pmrA*, *pmrB* y *eptA*, lo que justifica el fenotipo de resistencia a la colistina. También se encontraron genes de virulencia que codifican yersiniabactina, colibactina y aerobactina, asociados a ICE Kp4 e ICEKp10, y podrían estar relacionados con la alta mortalidad observada entre los pacientes. De hecho, esta es la primera vez que se identifica ICE Kp en *K. aerogenes* en Brasil. El análisis filogenético agrupó las cepas en dos grupos clonales, pertenecientes a ST93 y ST16. (13)

2.1.2 Prevalencia de las Infecciones por *Klebsiella aerogenes*.

El Centro de Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta reportó que sólo en EE.UU. más de 80 000 pacientes mueren anualmente debido a una Infección Intrahospitalaria⁴ (IIH). Estas IIH originan además un prolongado tiempo de hospitalización, produciendo una carga económica de unos 5000 millones de dólares al año. *Enterobacter aerogenes* (32,0%) y *Pseudomonas aeruginosa* (24,0%) fueron las bacterias más frecuentemente aisladas en los cultivos de pacientes con IIH. (14)

2.1.2.1 La prevalencia de sobreinfecciones respiratorias bacterianas, virales y fúngicas de aparición temprana y tardía en pacientes con COVID-19 con ventilación invasiva.

El papel de las sobreinfecciones respiratorias en pacientes con neumonía por enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) aún no está claro. La prevalencia de sobreinfecciones de aparición temprana y tardía en pacientes con ventilación invasiva con neumonía por COVID-19 ingresados en el departamento de medicina de cuidados intensivos entre marzo de 2020 y noviembre de 2020. De los 102 casos, 74 (72,5%) recibieron ventilación invasiva y se analizaron para detectar patógenos virales, bacterianos y fúngicos los días

⁴ Infección intrahospitalaria: Son procesos infecciosos transmisibles que se presentan después de las primeras 48 a 72 horas de hospitalización y que no estaban presentes ni en periodo de incubación en el momento de su admisión, ó que se manifiestan hasta 72 horas después del alta. Las infecciones intrahospitalarias suceden en todo el mundo y principalmente en países en desarrollo. Los pacientes, familiares y personal del hospital se encuentran en riesgo de adquirir infecciones nosocomiales lo que contribuye a incrementar el gasto y la mortalidad hospitalaria. Las bacterias, hongos, virus y parásitos pueden causar infecciones intrahospitalarias, por lo que todo establecimiento de salud requiere de un sistema de vigilancia de control de infecciones.

Salazar Cuba Viviana. Infecciones intrahospitalarias. Rev. bol. ped. [Internet]. 2012 [citado 2023 Mar 14]; 51(3): 187-190.

Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752012000300006&lng=es.

0 a 7, 8 a 14 y 15 a 21 después del inicio de la ventilación mecánica. Aproximadamente el 45% desarrolló una o más sobreinfecciones respiratorias. Hubo una clara correlación entre la duración de la ventilación invasiva y la prevalencia de patógenos coinfectantes. Los pacientes masculinos con obesidad y aquellos que padecían enfermedad pulmonar obstructiva crónica y/o diabetes mellitus tenían una probabilidad significativamente mayor de desarrollar una sobreinfección respiratoria. Las bacterias gramnegativas fueron el grupo patógeno más frecuente. *Klebsiella aerogenes* se detectó temprano después de la intubación. (15)

2.1.2.2 El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2)

El SARS-CoV-2 es un nuevo β -coronavirus, identificado como el principal agente patógeno de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), una pandemia en curso que desafía al sistema de salud pública en todo el mundo. El SARS-CoV-2 afecta principalmente al sistema respiratorio y causa neumonía viral, que puede conducir al desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), la afectación de órganos extrapulmonares, durante el curso de la enfermedad. Más allá de la patogénesis del SARS-CoV-2, se han informado infecciones respiratorias coexistentes con virus, bacterias y hongos, pero su papel en el diagnóstico, la presentación clínica y el pronóstico de la enfermedad aún no está claro. La evidencia preliminar muestra que los copatógenos microbianos pueden aumentar la morbilidad y mortalidad de COVID-19, especialmente en pacientes críticamente enfermos. Por lo tanto, la dificultad para juzgar en presencia de una sobreinfección respiratoria, la relevancia clínica de los microorganismos identificados y el tratamiento antimicrobiano sigue siendo un desafío. El deterioro clínico, los marcadores inflamatorios elevados y los infiltrados radiológicos bilaterales pueden llevar a una percepción errónea sobre la presencia de un copatógeno respiratorio. Según los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EE. UU., una superinfección es “una infección que sigue a una infección previa, especialmente cuando es causada por microorganismos que son resistentes o se han vuelto resistentes a los antibióticos utilizados anteriormente”, mientras que una coinfección es aquella que ocurre simultáneamente. (15)

Tabla 1: Patógenos específicos en muestras respiratorias

Tipo de patógeno	Días 0 a 7 después de la intubación	Días 8 a 14 después de la intubación	Días 15 a 21 después de la intubación	Muestras positivas
<i>Fumigatus</i>	2	5	5	12
VHS	2	5	12	19
CMV	2	2	4	8
Complejo <i>A. baumannii</i>		2	3	5
<i>C. koseri</i>			1	1
Complejo <i>E. cloacae</i>		1	5	6
<i>E. coli</i>			1	1
<i>K. aerogenes</i>	3	1	1	5
<i>K. neumonia</i>		2	4	6
<i>P. aeruginosa</i>		1	6	7
<i>Pseudomonas</i> spp.			1	1
<i>S. aureus</i>		1		1
<i>S. aureus</i> (SARM)		1		1
<i>S. maltophilia</i>		1	2	3
Estreptococos del grupo viridans	1			1

Fuente: Paparoupa M., et al 2021. <https://doi.org/10.1002/jmv.27548>

CMV, citomegalovirus; HSV, virus del herpes simple; MRSA, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina.

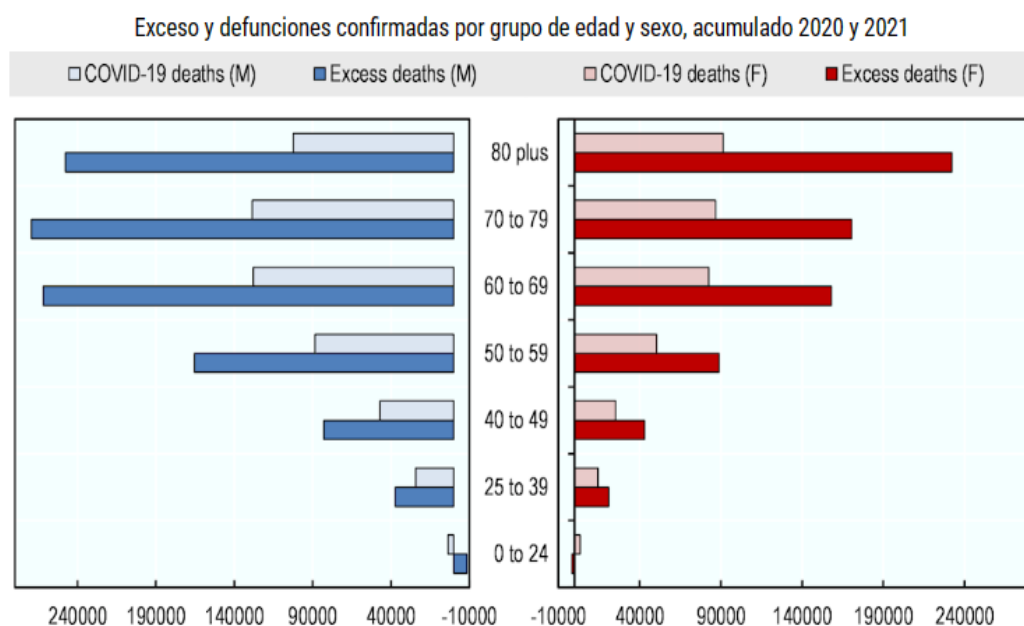
- **Primer caso de mortalidad por COVID-19 en Taiwán con coinfección bacteriana según la vigilancia nacional de pacientes críticamente enfermos con neumonía negativa a la influenza.**

Un fumador diabético y alcohólico de 63 años fue el primer caso de mortalidad por enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en Taiwán. Como estaba infectado simultáneamente con *Klebsiella pneumoniae* y posteriormente con *Klebsiella aerogenes*, para realizar pruebas de detección de COVID-19 a los pacientes con síndrome grave similar a la gripe y proteger a los trabajadores de la salud de la infección. (16)

- **La mortalidad por COVID-19 fue más grave en hombres, personas mayores y grupos socioeconómicamente desfavorecidos.**

Las marcadas diferencias entre las muertes notificadas y el exceso de mortalidad validan el uso del exceso de mortalidad como un indicador más preciso del efecto de la pandemia en la salud de la población. Además, la estratificación por edad y sexo muestra que los varones soportaron una mayor carga en términos de mortalidad durante la pandemia, en línea con estudios previos. Por último, la diferencia entre las muertes notificadas por COVID-19 y el exceso de mortalidad durante este periodo aumentó con la edad, ya sea por el subregistro de las muertes por COVID-19 o por muertes por otras causas. (17)

Gráfico 1: La brecha entre el exceso y las muertes por COVID-19 se amplía con la edad



Nota: La figura incluye ARG, BHS, BRA, CHL, COL, CRI, DOM, ECU, GTM, JAM, LCA, MEX, PAN, TTO. Las muertes por COVID-19 incluyen las muertes confirmadas y probables por COVID-19.

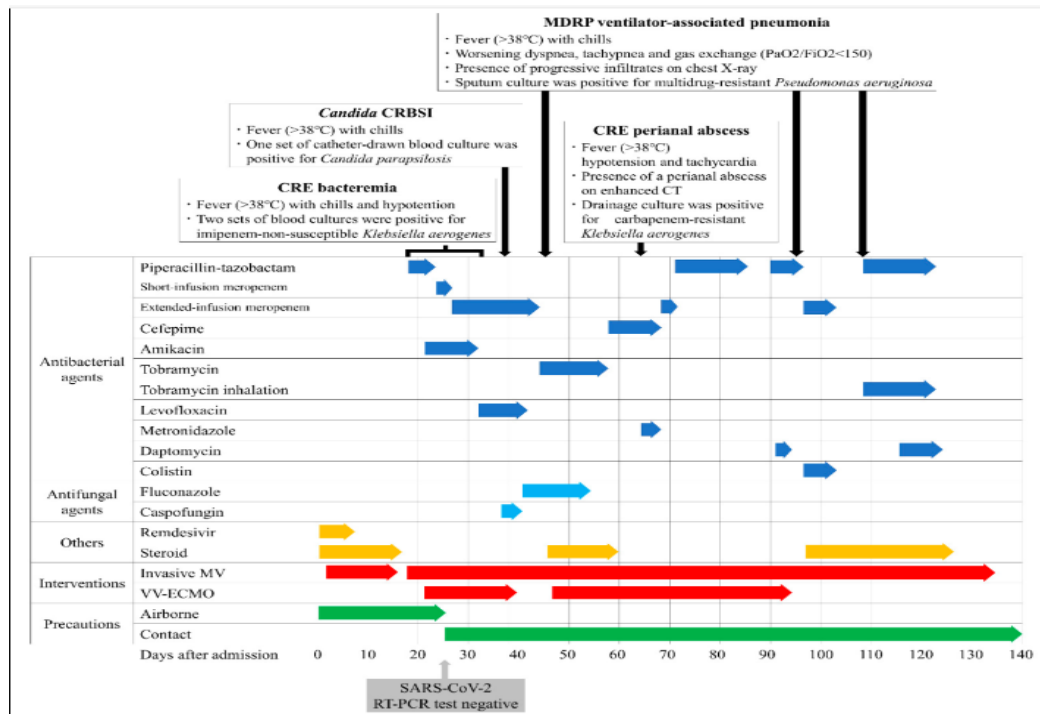
Fuente: OMS (2022[7]), «Global excess deaths associated with COVID-19 (modelled estimates)», a 25 de marzo de Fuente: OMS, <https://www.who.int/data/sets/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-modelled-estimates>; Muertes por COVID-19: Panel detallado de datos de vigilancia de la COVID-19 de la OMS basado en formularios de notificación de casos de la OMS.

Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/1dd81269-en/index.html?itemId=/content/component/1dd81269-en#figure-d1e1393-b5872c61cb>

- **Múltiples infecciones secundarias asociadas a la atención sanitaria debido a organismos resistentes a los carbapenémicos en un paciente con COVID-19 en estado crítico con soporte de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa muy prolongado: informe de un caso.**

Los pacientes con enfermedad grave por coronavirus 2019 (COVID-19) tienen un alto riesgo de infección secundaria por organismos multirresistentes (MDRO). Las infecciones secundarias contribuyen a un curso clínico más grave y a estancias más prolongadas en la unidad de cuidados intensivos (UCI) en pacientes con COVID-19. Un hombre de unos 60 años fue ingresado en la UCI de un hospital universitario por neumonía grave por COVID-19 que requirió ventilación mecánica. Su condición respiratoria empeoró aún más debido a la bacteriemia persistente causada por *Klebsiella aerogenes* no sensible al imipenem y requirió VV-ECMO. Posteriormente, desarrolló una infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter (CRBSI) debido a *Cándida albicans*, neumonía asociada al ventilador (NAV) debido a *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente (MDRP) y un absceso perianal debido a *K. aerogenes* resistente a carbapenémicos a pesar de los procedimientos de control de infecciones que maximizaron las precauciones de contacto y la ausencia de contaminación por MDRO en el entorno de la habitación del paciente. Fue decanulado de VV-ECMO después de un total de 72 días de soporte de ECMO, y finalmente se le retiró el soporte de ventilación y fue dado de alta de la UCI el día 138. Este caso pone de relieve los desafíos de la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de los organismos multirresistentes y las infecciones asociadas a la atención sanitaria (HAI) en el manejo de cuidados intensivos de la COVID-19 grave. Además de la aplicación estricta de medidas de prevención de infecciones, se requiere un alto índice de sospecha y una evaluación cuidadosa de las IRAS en estos pacientes. (6)

Gráfico 2: Evolución clínica y tratamiento del presente de caso.



Fuente: Múltiples infecciones secundarias asociadas a la atención sanitaria debido a organismos resistentes a los carbapenémicos en un paciente con COVID-19 en estado crítico con soporte de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa muy prolongado: informe de un caso, Baba et al 2022.

El paciente había adquirido múltiples infecciones secundarias que requirieron el uso prolongado de antibióticos de amplio espectro. Se cumplieron los criterios de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (<https://www.cdc.gov/hai/index.html>, consultado el 30 de noviembre de 2021) para el diagnóstico de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter y neumonía asociada al ventilador. Abreviaturas: CRBSI, infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter; CRE: Enterobacteriaceae resistente a carbapenémicos; MDRP: *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente; TAC: tomografía computarizada; VM: ventilación mecánica; VV-ECMO: oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa; RT-PCR, reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa.

Gráfico 3: Pruebas de sensibilidad antimicrobiana en aislamientos bacterianos detectados en el presente caso.

Organism	MIC Value ($\mu\text{g/mL}$) and Interpretation					
	<i>Klebsiella aerogenes</i> (KE-1)	<i>Klebsiella aerogenes</i> (KE-2)	<i>Citrobacter koseri</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	MDRP	
Source	Blood	Drainage Culture	Sputum	Sputum	Sputum	
Antibiotics	Ampicillin	>16 R	>16 R	>16 R		
	Ampicillin-sulbactam	>16 R	>16 R	≤ 4 S		
	Amoxicillin-clavulanate	>16 R	>16 R	≤ 8 S		
	Piperacillin	16 S	64 I	>64 R	16 S	32 I
	Piperacillin-tazobactam	8 S	16 S	8 S	8 S	32 I
	Cefazolin	>16 R	>16 R	≤ 1 S		
	Cefmetazole	>32 R	>32 R	≤ 4 S		
	Ceftriaxone	≤ 0.5 S	>2 R	≤ 0.5 S		
	Ceftazidime	>8 R	>8 R	≤ 1 S	4 S	>16 R
	Cefepime	≤ 1 S	8 S	≤ 1 S	8 S	>16 R
	Imipenem	2 I	>2 R	≤ 0.5 S	1 S	>8 R
	Meropenem	≤ 0.25 S	>2 R	≤ 0.25 S	≤ 0.5 S	>8 R
	Aztreonam	≤ 1 S	>8 R	≤ 1 S	>16 R	>16 R
	Amikacin	≤ 8 S	≤ 8 S	≤ 8 S	≤ 4 S	32 I
	Gentamicin	≤ 2 S	≤ 2 S	≤ 2 S	2 S	8 I
	Tobracin				≤ 1 S	4 S
	Minocycline	>8 R	>8 R	4 S		
	Ciprofloxacin	< 0.25 S	>2 R	< 0.5 S	0.5 S	>4 R
	Levofloxacin	1 S	>4 R	≤ 0.12 S	2 S	>8 R
	Fosfomicin	≤ 4 S	>16 R	≤ 4 S	>16 R	>16 R
Trimethoprim-sulfamethoxazole	≤ 40 S	≤ 40 S	≤ 40 S			

Fuente: Múltiples infecciones secundarias asociadas a la atención sanitaria debido a organismos resistentes a los carbapenémicos en un paciente con COVID-19 en estado crítico con soporte de oxigenación por membrana extracorpórea venovenosa muy prolongado: informe de un caso, Baba et al 2022.

El absceso se drenó con éxito y el cultivo mostró *K. aerogenes* no productora de carbapenémicos y resistente a carbapenémicos (Aislado ID: KE-2)

2.1.3 Resistencia Bacteriana a los microbianos.

La capacidad de las enterobacterias de desarrollar mecanismos de resistencia, unido al uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro en los últimos años, ha favorecido la aparición y diseminación de enterobacterias multirresistentes. (18) La resistencia a los antimicrobianos (RAM) ha sido reconocida como un problema de salud pública mundial de suma importancia que debe abordarse con urgencia. RAM no solo afecta directamente a la atención médica, causando numerosas muertes en Europa y en todo el mundo, también disminuye la calidad de vida, lo que genera costos directos e indirectos

sustanciales. A menos que se tomen medidas, se estima que para 2050, hasta 10 millones de personas morirán cada año a causa de la RAM. La RAM es un problema que afecta a todos los países, independientemente de su nivel de ingresos y desarrollo, ya que los patógenos resistentes no respetan fronteras. Los países de bajos ingresos, como Uganda, tienen la mayor carga de infecciones graves y potencialmente mortales y es más probable que sufran más por la propagación de bacterias resistentes intratables. (19)

2.1.3.1 *Enterobacteriales productores de AmpC.*

Las AmpC son serin-betalactamasas pertenecientes al grupo 1 según la clasificación de Bush-Jacoby-Medeiros. Son también llamadas cefalosporinas, aunque su espectro de acción hidrolítica no sólo incluya cefalosporinas. Ciertas enterobacterias poseen de manera natural betalactamasas tipo AmpC, tal es el caso de *Enterobacter* spp., *Providencia* spp., *Morganella morganii*, *Serratia marcescens* y *Citrobacter freundii*; al igual que bacilos gramnegativos no fermentadores de importancia clínica como *Pseudomonas aeruginosa*. Las AmpC producidas por los microorganismos antes mencionados, son de naturaleza cromosómica inducible y explican la resistencia natural a las aminopenicilinas, cefalosporinas⁵ de 1^{ra} generación, cefamicinas (cefotaxima, cefotetán) y aminopenicilinas combinadas con inhibidores de betalactamasas (amoxicilina-ácido clavulánico, ampicilina-sulbactam), expresada por estos agentes bacterianos. *E. coli*, *Shigella* spp., y *Acinetobacter baumannii*, también poseen betalactamasas AmpC cromosómicas pero constitutivas (no inducibles). Por otra parte, existen AmpC de codificación plasmídica que pueden ser inducibles o no. Una característica de las enzimas AmpC es que no tienen efecto, por sí solas, sobre cefalosporinas de 4^{ta} generación, ni sobre carbapenémicos, siendo estos últimos los betalactámicos de elección en cepas productoras de AmpC. Por otra parte, las AmpC no son inhibidas por los clásicos inhibidores de betalactamasas (ácido clavulánico,

⁵ Cefalosporinas de cuarta generación: incluyen el cefepime y el cefpirone -ambas de administración parenteral- tienen un extenso espectro de acción y tienen una gran estabilidad contra Beta-lactamasas mediadas cromosomalmente y por plásmidos, además de poca o ninguna capacidad para inducir la producción de Beta-lactamasas tipo I. Uso terapéutico en el tratamiento de infecciones debidas a bacilos aerobios gram-negativos resistentes a cefalosporinas de tercera generación con lo cual se logra su erradicación y tienen mejor actividad contra algunos gram-positivos.

Rivas KB, Rivas MA, Dávila EL, Rodríguez M. Cefalosporinas: De la Primera a la Cuarta Generación. RFM [Internet]. 2002 Dic [citado 2023 Mar 14]; 25(2): 142-153. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692002000200003&lng=es.

sulbactam, tazobactam), aunque algunas pueden ser inhibidas por sulbactam o tazobactam. (20)

2.1.4 Bacteriemia de mayor mortalidad.

La sepsis es la principal causa de mortalidad en unidades de cuidados intensivos (UCI) en el mundo. Alrededor del 30% de los pacientes que sufren este síndrome, mueren y esta cifra puede aumentar hasta 50% cuando el paciente entra en choque séptico. La sepsis es un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica en relación a un proceso infeccioso generalmente de origen bacteriano, afecta a personas en los extremos de la vida, por ejemplo, en recién nacidos y adultos mayores. Las infecciones más comunes que producen sepsis son las respiratorias, bacteriana y urinarias, las cuales representan el 70% de las infecciones relacionadas con sepsis en población norteamericana. (21)

Las enterobacterias resistentes a carbapenems (CRE) se caracterizan por generar un amplio espectro de infecciones, siendo la bacteriemia y la neumonía las más comunes. Su prevalencia viene en aumento: en un reporte reciente, los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) notificaron que en Estados Unidos la proporción de CRE fue del 1,2% en el año 2001 y aumentó al 4,2% para el 2011. La mortalidad atribuible a este tipo de infecciones varía entre el 18 y el 60%, siendo más elevada en pacientes con bacteriemia. La emergencia de resistencia a carbapenems puede surgir como una combinación de mecanismos: modificaciones de la permeabilidad de la membrana externa, sistemas de expulsión activa con hiperproducción de beta-lactamasas tipo AmpC o BLEE o producción de betalactamasas específicas que hidrolizan carbapenems (carbapenemasas⁶). (10)

Estas últimas son una verdadera amenaza a la salud pública, pues conllevan una alta mortalidad y limitadas opciones de tratamiento efectivo para pacientes con infecciones

⁶ Las carbapenemasas: familia más versátil de β -lactamasas, con un amplio espectro de hidrólisis sobre antimicrobianos β -lactámicos, entre ellos los carbapenémicos. Estas enzimas, están clasificadas en base a sus propiedades y funciones moleculares. Estas enzimas quedan incluidas en las clases A, B y D. Las enzimas clases A y D incluyen a β -lactamasas que poseen un residuo de serina en su sitio activo, correspondiendo a serin-betalactamasas, mientras que las enzimas de clase B tienen uno o dos iones de zinc como cofactor enzimático, denominándose metalo-betalactamasas

Vera. A, et al. KPC: *Klebsiella pneumoniae* carbapenemasas, principal carbapenemasa en enterobacterias. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2017 Oct [citado 2023 Mar 14]; 34(5): 476-484. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182017000500476&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182017000500476>.

graves. Esto ha motivado la necesidad de combinar antibióticos con diferentes mecanismos de acción y de resistencia. Los estudios iniciales se enfocaron en la epidemiología, en los métodos de detección por laboratorio y en la caracterización molecular de las carbapenemasas. (10)

2.1.4.1 Bacteriemia por infecciones urinarias.

La infección del tracto urinario (ITU) de origen nosocomial está relacionada con la presencia de una sonda urinaria (SU) en más del 80% de los casos, y el resto se ha asociado con otras manipulaciones genitourinarias tales como cirugía urológica. Actualmente, entre el 15 y el 25% de los pacientes atendidos en hospitales de agudos (y más del 85% de los atendidos en unidades de cuidados intensivos) son portadores de SU. Las SU siguen siendo una de las causas más frecuentes de ITU nosocomial, aunque su frecuencia ha disminuido en los últimos años con la generalización de los sistemas de drenaje urinario cerrados. La prevalencia de SU nosocomial, que en la década de los sesenta era del 40%, se ha reducido progresivamente, en la actualidad (2011), las ITU fueron, respectivamente, el 27,7 y el 20,6% de todas las infecciones nosocomiales. (22)

2.1.4.1.1 Resistencias a antibióticos de enterobacterias con Ampc cromosómica en urocultivos.

En los últimos años se ha producido un aumento global de las tasas de resistencia a los antibióticos, principalmente en bacilos gramnegativos. Entre ellos, el principal productor de ITU es *Escherichia coli*. Sin embargo, existe un interés creciente en un grupo de enterobacterias responsables del 10% de las ITU nosocomiales y comunitarias, conocido como grupo CESP (*Citrobacter freundii*, *Klebsiella aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, *Providencia stuartii* y *Morganella morganii*). Las enterobacterias *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella aerogenes*, *Morganella morganii*, *Providencia stuartii* y *Serratia marcescens* (grupo CESP) producen numerosas infecciones del tracto urinario (ITU) de difícil tratamiento debido a su alta tasa de multiresistencia. Las resistencias a antibióticos por ITU y los cambios en el tiempo en urocultivos. Se realizó una búsqueda de datos europeos sobre las tasas de resistencia de cada microorganismo entre 2016 y la mitad de 2021. En 21.838 urocultivos positivos, el 1,85 % fueron causados por *E. cloacae*, el 0,77 % por *M. Morganii*, el 0,65 % por *K. aerogenes*, el 0,46 % por *C. freundii*, el 0,29 % por *P. stuartii* y el 0,25 % por *S.*

marcescens. La Enterobacteriaceae mostró la menor resistencia a piperacilina-tazobactam, cefepima, imipenem, gentamicina y colistina, por lo que puede recomendarse para el tratamiento empírico de las ITU. La pandemia de COVID-19 puede haber tenido un impacto clínico en relación con el aumento de la resistencia de *E. cloacae* y *M. morgani* a algunos antibióticos. (23)

2.1.4.2 Bacteriemia por Neumonía Intrahospitalaria.

La neumonía adquirida en el hospital (NAH) es una de las infecciones más frecuentes en los pacientes ingresados, tanto en niños como en adultos, siendo la primera causa de infección nosocomial (IN) en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). (24)

2.1.5 Mecanismo de Transmisión de la infección *Klebsiella aerogenes*.

El principal mecanismo de transmisión de la *Klebsiella aerogenes* es el contacto y el reservorio principal es el paciente portador (colonizado y/o infectado). La enterobacteria coloniza el tracto digestivo, especialmente el recto, y de allí se transfiere a la piel, formando parte de la flora más superficial de la misma. Además, se contamina el entorno donde se presta la atención sanitaria: batas, ropa de cama, mobiliario de la cabecera del paciente y otros objetos próximos al paciente. La transmisión por contacto se produce generalmente por las manos del personal sanitario que actúan de vehículo al no realizarse una correcta higiene después de explorar o atender al paciente. La flora coloniza las manos de forma transitoria y de esta manera llega a otro paciente. También sucede si se manipulan vías vasculares, catéteres urinarios, bombas de perfusión, cualquier otro dispositivo o simplemente a través de superficies del entorno del paciente. (25)

2.1.6 Bacteriemia por *Klebsiella* en COVID-19

Los coronavirus son una familia de virus que circulan entre humanos y animales (gatos, camellos, quirópteros, etc.) Se han descrito coronavirus que evolucionan y desarrollan la capacidad de transmitirse de animales a humanos y propagarse entre las personas. (26)

2.1.7 Diagnóstico clínico de bacteriemia⁷

2.1.7.1 Abordaje clínico

El tratamiento depende de la situación basal del enfermo y del cuadro clínico que presente. Las enterobacterias enteropatógenas son naturalmente sensibles a ampicilina, amoxicilina-clavulánico, cefalosporinas de tercera generación, cotrimoxazol y quinolonas. *Yersinia spp.* Es además sensible a tetraciclinas. De manera general se recomienda un tratamiento sintomático, pero no antibiótico en los pacientes con gastroenteritis. El tratamiento antibiótico debe considerarse en casos de diarrea inflamatoria aguda:

- a) acompañada de fiebre de más de 38°C, escalofríos, afectación del estado general, deshidratación, presencia de sangre en heces o duración mayor de una semana;
- b) si el paciente es mayor de 50, sufre inmunodepresión, está recibiendo corticoides o tiene una enfermedad de base o patología vascular y
- c) en la diarrea del viajero.

En los cuadros de enteritis no se recomienda la administración de antibióticos para evitar la lisis bacteriana y la salida masiva de la enterotoxina que puede provocar posibles complicaciones, si es necesario, azitromicina podría constituir el tratamiento empírico de elección. Tampoco se recomienda el tratamiento antibiótico en aquellos pacientes con infección por *Salmonella spp.*, porque podría suponer una prolongación del estado de portador, salvo en casos de infección por *S. typhi* u otras infecciones sistémicas. El tratamiento antibiótico del resto de las infecciones por enterobacterias se debe basar en pruebas de sensibilidad in vitro y en la experiencia documentada científicamente. Estas bacterias adquieren fácilmente resistencias antimicrobianas, por lo que debe efectuarse un antibiograma para orientar el diagnóstico. La presencia de bacterias productoras de BLEE⁸ es un verdadero problema de salud en todo el mundo, tanto a nivel comunitario

⁷ Bacteriemia: invasión del torrente circulatorio por microorganismos (fungemia si se trata de hongos), diagnosticándose mediante la realización de hemocultivos. La rentabilidad de los hemocultivos es volumen dependiente realizándose de forma habitual una extracción total de 20-40 ml de sangre que se procesan en medios de crecimiento tanto para aerobios como anaerobios.

Ruiz J., Noguera A., A. Bacteriemias. *An. Med. Interna (Madrid)* [online]. 2005, vol.22, n.3, pp.5-9. ISSN 0212-7199. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/ami/v22n3/editorial.pdf>

⁸ BLEE: Las betalactamasas de espectro extendido (BLEE), también llamadas betalactamasas de espectro ampliado (BLEA), son enzimas producidas por bacilos gran negativos fundamentalmente enterobacterias,

como hospitalario y han sido asociadas a un peor pronóstico. Los carbapenems constituyen el grupo de antimicrobianos con actividad más constante ante este tipo de microorganismos y son de elección sobre todo en infecciones graves. En infecciones leves como las del tracto urinario, el tratamiento puede realizarse con combinaciones de betalactámicos e inhibidores de betalactamasas, como amoxicilina. (18)

2.1.7.2 Manifestaciones clínicas

Desde el punto de vista clínico, se pueden clasificar las enterobacterias en dos grupos: un primer grupo formado por enterobacterias patógenas primarias y otro segundo formado por las bacterias entéricas oportunistas. Se consideran patógenos primarios aquellos microorganismos capaces de producir enfermedades en personas con defensas indemnes o sanas. En este grupo figuran *Salmonella* entérica, *Shigella spp.*, *Yersinia spp.* y algunas cepas de *Escherichia coli*. Los patógenos oportunistas son aquellos que solo causan enfermedad en personas que presentan alteraciones del sistema inmunitario o son portadores de dispositivos o sondas; están producidas por bacterias que habitan normalmente en el tubo digestivo y que en determinadas situaciones pueden causar infecciones urinarias, colecistitis, peritonitis, neumonías, infecciones de herida quirúrgica o meningitis. Dentro de este último grupo, las más frecuentes son *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens* y *Morganella morganii*. (18)

2.1.7.3 Exámenes laboratorios

Los miembros de la familia Enterobacteriaceae crecen fácilmente en los medios de cultivo, tanto no selectivos (por ejemplo, agar sangre y agar chocolate, útiles en muestras generalmente estériles) como selectivos empleados para sembrar muestras que suelen estar contaminadas por otros microorganismos como es el caso de los medios para la recuperación de *Salmonella* o *Shigella* en muestras de heces. La secuenciación o la detección de los genes específicos de cada especie o la detección de los perfiles proteicos característicos mediante espectrometría de masas se utilizan para identificar las especies

con más frecuencia por *E. coli* y *Klebsiella pneumoniae*. Son capaces de inactivar además de a las penicilinas y a las cefalosporinas de primera y segunda generación.

Miranda, C. *Escherichia coli* portador de betalactamasas de espectro extendido: resistencia. *Sanid. Mil.* [online]. 2013, vol.69, n.4, pp.244-248. ISSN 1887-8571. <https://dx.doi.org/10.4321/S1887-85712013000400003>.

menos frecuentes. (18) Mediante pruebas preliminares de PCR (realizadas en una cepa por paciente por GeneXpert⁹). (27)

2.1.7.4 Estudios de gabinete

2.1.7.4.1 Tomografía axial computarizada

Existen diferentes escalas pronósticas validadas en neumonía adquirida en la comunidad y cuya utilización es recomendada en las guías de práctica clínica nacionales e internacionales como son: PSI y CURB-65. Estas escalas han sido muy estudiadas en neumonía bacteriana; sin embargo, en neumonías víricas la información disponible es mucho más limitada. La escala MuLBSTA se publicó en 2019. Diseñada específicamente para pacientes con neumonías víricas, presenta mejor sensibilidad y especificidad para predecir mortalidad a los 30 y 90 días que la escala CURB-65¹⁰.

La escala específica pronóstica COVID-GRAM para COVID-19, en la que definen como, enfermedad crítica COVID-19, compuesta por: ingreso en UCI, necesidad de ventilación mecánica invasiva (VMI) o muerte. (28)

2.1.7.5 Aplicación de escalas pronósticas de gravedad en la neumonía por SARS-CoV-2

El juicio clínico médico puede sobrestimar o infraestimar la gravedad de la neumonía y llevar a la hospitalización de casos leves que podrían ser tratados en domicilio o a realizar intervenciones insuficientes en pacientes que tienen alto riesgo de complicaciones. Las

⁹ GeneXpert: El método Xpert MTB/RIF es una prueba de amplificación del ácido nucleico totalmente automatizada que emplea un cartucho para diagnosticar la tuberculosis y la resistencia a la rifampicina, apropiada para los países donde esta enfermedad es endémica. Este método purifica, concentra, amplifica (mediante una prueba de Reacción en Cadena de Polimerasa – RCP - rápida en tiempo real) e identifica secuencias de ácido nucleico específicas del genoma de tuberculosis; los resultados se obtienen a partir de muestras de esputo sin procesar en menos de 2 horas, con empleo de tiempo mínimo por parte de personal técnico.

Disponible en: https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/Preguntas_frecuentes_Xper_MTB-RIF_final.pdf

¹⁰ Escala CURB-65: Es una herramienta útil y sencilla para predecir la mortalidad a 30 días en pacientes hospitalizados con COVID-19, utilizando un punto de corte ≥ 2 .

Carriel J, Muñoz-Jaramillo R, Bolaños-Ladinez O, Heredia-Villacreses F, Menéndez-Sanchón J, Martín-Delgado J; en representación del grupo de investigadores COVID-EC. CURB-65 como predictor de mortalidad a 30 días en pacientes hospitalizados con COVID-19 en Ecuador: estudio COVID-EC]. Rev Clin Esp. 2022 enero; 222 (1): 37-41. Español. doi: 10.1016/j.rce.2020.10.001. Epub 22 de octubre de 2020. PMID: 33110273; IDPM: PMC7580560.

escalas pronósticas validadas pueden superar estas dificultades clasificando a los pacientes en determinadas categorías de riesgo según los resultados que se obtendrán en términos de mortalidad o de necesidad de cuidados críticos, especialmente para detectar de modo precoz a aquellos más graves. Existen diferentes escalas pronósticas validadas en neumonía adquirida en la comunidad y cuya utilización es recomendada en las guías de práctica clínica nacionales e internacionales como son: PSI16 y CURB-65. Estas escalas han sido muy estudiadas en neumonía bacteriana; sin embargo, en neumonías víricas la información disponible es mucho más limitada. La escala MuLBSTA. Liang et al., publicó la escala específica pronóstica COVID-GRAM para COVID-19, en la que definen como enfermedad crítica COVID-19, compuesto por: ingreso en UCI, necesidad de ventilación mecánica invasiva (VMI) o muerte. Esta escala dispone de calculadora online (<http://118.126.104.170/>). En el estudio realizado por Esteban et al, describe los resultados de las escalas utilizadas como ser: se incluyó a 208 pacientes, con edad de 63 ± 17 años; el 57,7% eran hombres. Ingresaron en UCI 38 (23,5%), de estos, 33 precisaron ventilación mecánica invasiva (86,8%), con una mortalidad global del 12,5%. Las áreas bajo las curvas ROC para mortalidad de las clasificaciones fueron: PSI 0,82 (IC 95%: 0,73-0,91); CURB-65 0,82 (0,73-0,91); MuLBSTA 0,72 (0,62-0,81) y COVID-GRAM 0,86 (0,70-1). (28)

Las áreas para necesidad de ventilación mecánica invasiva fueron: PSI 0,73 (IC 95%: 0,64-0,82); CURB-65 0,66 (0,55-0,77); MuLBSTA 0,78 (0,69-0,86) y COVID-GRAM 0,76 (0,67-0,85), respectivamente. Los pacientes que presentaron coinfección bacteriana respiratoria fueron 20 (9,6%); los gérmenes más frecuentes fueron *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae*. Por lo tanto, concluyeron que la escala COVID-GRAM fue la más precisa para identificar a los pacientes con mayor mortalidad ingresados con neumonía por SARS-CoV-2; no obstante, ninguna de estas escalas predice de forma precisa la necesidad de ventilación mecánica invasiva con ingreso en UCI. El 10% de los pacientes presentó coinfección bacteriana respiratoria. (28)

2.1.8 Tratamiento médico

La emergencia de resistencia a carbapenems puede surgir como una combinación de mecanismos: modificaciones de la permeabilidad de la membrana externa, sistemas de expulsión activa con hiperproducción de β -lactamasas tipo AmpC o BLEE o producción

de β -lactamasas específicas que hidrolizan carbapenems (carbapenemasas). Estas últimas son una verdadera amenaza a la salud pública, pues conllevan una alta mortalidad y limitadas opciones de tratamiento efectivo para pacientes con infecciones graves por Bacterias Gran Negativas multirresistentes. Esto ha motivado la necesidad de combinar antibióticos con diferentes mecanismos de acción y de resistencia. (29)

2.1.8.1 Las enterobacterias resistentes a la polimixina son una amenaza urgente para la salud humana

Ante la accesibilidad a medicamentos, y el uso de fármacos de última generación como los carbapenems en la Unidad de Terapia Intensiva, se llegará a utilizar la polimixina el cual es considera un fármaco de último recurso en el tratamiento de las infecciones por gramnegativos. La resistencia a la colistina suele estar causada por la modificación del lipopolisacárido (LPS) con 4-amino-4-dexoxi-L-arabinosa o fosfoetanolamina. Estas moléculas cargadas positivamente reducen la carga negativa general de LPS, lo que conduce a una menor interacción electrostática con la colistina y evita la lisis celular. Además de la resistencia a la colistina debida a mutaciones cromosómicas, se ha notificado resistencia a la colistina transmitida por plásmidos; todo esto contribuye a la disminución de la unión de la colistina al LPS. Además, *Klebsiella spp.*, puede albergar varios factores de virulencia asociados con la supervivencia y la patogénesis, incluido un elemento conjugativo integrador (ICEs), que es un grupo de elementos genéticos móviles transferibles entre especies bacterianas, asociado con la hipervirulencia en cepas de *K. pneumoniae* (p. ej., ICE Kp10 que codifica el sideróforo yersiniabactin y la genotoxina colibactina). (13)

2.1.9 Factores de asociados de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*

2.1.9.1 Grupo de Estudio

- **Edad:** La prevalencia de la infección con una de edad media de 51 años y una DE $47.8 \pm 33,0$ para el género femenino y 58 años con una DE $46,5 \pm 33.2$ para el género masculino. (26)
- **Sexo:** En el estudio realizado por Colak M., et al Turquía (26) se encontró la prevalencia de la infección en ambos géneros es de: 119 (53%) mujeres y 104 (47%) hombres.

2.1.9.2 *Tiempo de internación o estancia Hospitalaria*

Aunque la proporción de pacientes que requirieron UCI de forma previa fue relativamente baja, la estancia promedio de nuestros pacientes en UCI durante el episodio de infección fue 54 días, situación ya descrita como uno de los riesgos importantes para desarrollar infecciones por KPC. Riesgo este que se incrementa de 2 a 30,3% cuando la estancia es mayor a 18 días. En el estudio realizado por Montúfar llega a la conclusión de la inmunosupresión, cirugía gastrointestinal, tratamiento previo con antibióticos y estancia en UCI son factores importantes para la infección por KPC. La mortalidad es alta a pesar de la terapia dirigida, especialmente en pacientes con bacteriemia. (30)

2.1.9.3 *Procedimientos invasivos*

Los procedimientos invasivos que más se realizaron previos al diagnóstico de infección por *Enterobacter* fueron: el catéter venoso central (57.4%), el sondaje vesical (42.6%), la ventilación mecánica (27.8%), la sonda a tórax (24.1%) y la sonda nasogástrica (16.7%). (31)

Gráfico 4: Tipo de infección causada por *Klebsiella aerogenes* “*Enterobacter*”

Infección	Frecuencia	%
Infección de tracto urinario	22	40.7
Asociada a sonda	8	14.8
No asociada a sonda	14	25.9
Infección de torrente circulatorio	21	38.8
Asociada a catéter	7	12.9
No asociada a catéter	14	25.9
Neumonía	7	12.9
Nosocomial	6	11.1
Asociada al ventilador	4	7.4
No asociada al ventilador	2	3.7
Adquirida en la comunidad	1	1.8
Infección de herida quirúrgica	6	11.1
Incisional profunda	3	5.5
Espacio – órgano	3	5.5
Absceso hepático	1	1.8
Empiema	1	1.8
Mediastinitis	1	1.8
Meningitis	1	1.8
Peritonitis	1	1.8

Fuente: Soto OD, et al., (31)

- **Uso del Tubo endotraqueal:** La intubación orotraqueal es una técnica agresiva que se realiza con mucha frecuencia en los servicios de urgencias y en las urgencias extrahospitalarias. Por ello todo facultativo que se dedique a estos menesteres debe conocer los beneficios que aporta y los problemas que de ella se derivan, así como las dificultades que se pueden manifestar durante el procedimiento y los fármacos que se deben utilizar. Los motivos por los que suele ser necesaria la intubación orotraqueal son todos aquellos que provocan alteración de la normalidad de la función respiratoria, y que comprenden: vía aérea permeable; impulso respiratorio adecuado; funcionalismo neuromuscular correcto; anatomía torácica normal; parénquima pulmonar sin alteraciones; capacidad de defensa frente a la aspiración, y mantenimiento de la permeabilidad alveolar por medio de los suspiros y la tos. (32)

Gráfico 5: Tubo endotraqueal.



Fuente: hsi-med.com

- Uso del Cánula de traqueostomía percutánea:** La posibilidad de someter a un paciente a traqueostomía se relaciona directamente con el tiempo bajo ventilación mecánica (VM). Informes previos mencionan que 1 de cada 10 pacientes con apoyo mecánico de la respiración por más de tres días en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) serán intervenidos a dicho procedimiento. En Estados Unidos anualmente son reportadas más de 100,000 traqueostomías, la mayoría de ellas en UCI. De éstas, la serie más grande establece una frecuencia de 5.6% en pacientes con Ventilación Mecánica. Por otro lado, países europeos han informado que la frecuencia oscila entre 1.3 y 10% de los pacientes hospitalizados en UCI. Con respecto a México, no se cuenta con estadísticas confiables sobre la frecuencia de traqueostomías, sin embargo, algunos centros reportan entre 13 y 22 procedimientos anuales. (33)

Gráfico 6: Elementos de la cánula de traqueostomía.



Fuente: Che-Morales JL, et al., (33)

Elementos: 1-manguito; 2-línea de inflado; 3-globo controlador de presión; 4-válvula de inflado tipo Luer; 5-conector de la endocánula; 6-sujetador de la cánula; 7-cuerpo de la traqueostomía; 8-endocánula; 9-guiador-obturador. (33)

- **Uso del Catéter venoso central:** Las bacteriemias asociadas a los abscesos vasculares son una complicación grave y frecuente dentro de las infecciones vinculadas con dispositivos vasculares. Están relacionadas con el tiempo de la cateterización y la atención recibida durante el proceso instrumental. La mayoría de los microorganismos implicados proceden de la piel. En el servicio de Neonatología del Hospital Nacional de Niños, durante el primer semestre del 2011, un 80% de las infecciones se diagnosticaron como septicemias y, de estas, más del 50% se asoció con el uso de Catéter Venoso Central. (34)
- **Uso del Sonda vesical:** Las infecciones del tracto urinario asociadas a sonda vesical (ITU-SV) representan la cuarta causa más frecuente de infecciones asociadas al cuidado de la salud en los EE.UU. Casi todos los casos son asociados a la instrumentación de la vía urinaria y la Unidad de Cuidados Intensivos es el sitio de mayor incidencia. (35)

Gráfico 7: Ejemplos de indicaciones apropiadas de utilización de sonda vesical.

-
- Retención aguda de orina u obstrucción vesical
 - Necesidad de control de diuresis en pacientes críticamente enfermos
 - Necesidad de curaciones a nivel sacro o perineal con incontinencia urinaria
 - Inmovilización prolongada (columna lumbar o dorsal potencialmente inestable o fractura de cadera:
 - Uso perioperatorio en procedimientos quirúrgicos seleccionados
 - Pacientes sometidos a procedimientos urológicos o de las estructuras contiguas al aparato genitourinario
 - Cirugías que se anticipa que serán prolongadas (los catéteres deben ser retirados inmediatamente en la unidad de recuperación de anestesia)
 - Pacientes que deben recibir infusiones en grandes volúmenes o diuréticos
 - Necesidad de control de diuresis posoperatorio
-

Fuente: Cornistein W, et al (35)

2.1.9.4 *Enfermedades crónicas No Transmisibles.*

- **Hipertensión Arterial Sistémica:** La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial en un (49%). (36)
- **Diabetes Mellitus tipo 2:** La comorbilidad más frecuente fue la diabetes mellitus en un (35%). (36)
- **Insuficiencia Renal Aguda:** El daño viral directo hacia el epitelio tubular y hacia los podocitos se ha reportado como mecanismo posible en IRA y de enfermedad glomerular. (36)
- **Obesidad:** Los estudios muestran que existe asociación entre obesidad e infección en humanos, pero encontrar una relación causal no ha sido conclusivo. Por un lado, los individuos obesos presentan respuestas alteradas a la infección, pero por otro lado algunos organismos patógenos parecen facilitar obesidad. (37)

2.1.9.5 *Prevención epidemiológica*

2.1.9.5.1 *Primaria*

- **Uso racional de antibióticos.**

El uso de antibióticos ha incrementado notoriamente la esperanza de vida de la población. Sin embargo, la resistencia antibiótica (RA) es un problema cada vez más frecuente. El uso irracional o indiscriminado de antibióticos es la causa más importante de la resistencia antibiótica, y además trae consigo otras consecuencias adversas, como toxicidad, interacciones, y estancia hospitalaria prolongada; lo cual finalmente incrementa la morbilidad, mortalidad y costos en el sistema de salud. El motivo principal para usar antibióticos fueron las infecciones adquiridas en la comunidad (66,1%), seguida por las relacionadas al cuidado de la salud (19%). Los diagnósticos más frecuentes para el uso de antibióticos fueron neumonía (19,6%), infección a la piel y partes blandas sin osteomielitis no relacionada con cirugía (12,1%), infección urinaria baja (11,1%), infección intraabdominal (8,9%), sepsis clínica (7,4%), infección urinaria alta (4,2%). Los diagnósticos menos frecuentes fueron bronquitis aguda o crónica exacerbada, bacteriuria asintomática y síndrome inflamatorio de respuesta sistémica que recibieron antibióticos en el 2,6%, 2,1% y 0,5% de los casos. Se usa antibióticos en el 51,7% de pacientes; con más frecuencia en salas de pediatría (73,3%), cirugía pediátrica (66,7%), medicina adultos (57,1%),

neonatología (50%), gineco-obstetricia (50%) y cirugía de adultos (42,6%); y con menos frecuencia en UCI adultos (29,4%), UCI pediátrica (25%) y hospitalización adultos de alto riesgo (8,3%). (38)

- **Antibióticos de tercera generación.**

Un primer problema con su uso fue la aparición de reacciones adversas entre leves a severas, posteriormente se ha sumado la aparición cada vez más frecuente de bacterias resistentes y multirresistentes a uno o a varios antibióticos. Las bacterias gramnegativas (*E. coli*, *Klebsiella sp*, *Pseudomonas aeruginosa*) fueron una de las primeras en presentar la resistencia y luego las bacterias grampositivas, así en los últimos años se ha encontrado que la proporción de aislamientos de *Staphylococcus aureus* meticilinoresistente (MRSA) se ha incrementado de casi 0% a 70% en Japón y Corea, 40% en Bélgica, 30% en Gran Bretaña y 28%. También en el Perú se han detectado en varios hospitales y clínicas cerca de un 50% de estas cepas MRSA. Estas altas tasas conllevan un alto costo para los sistemas de salud, por ejemplo, en los EE. UU. Se ha calculado en más de 7 mil millones de dólares anuales, por lo que ha sido clasificado como un riesgo de seguridad nacional. En el caso de los países en vías de desarrollo, el gasto del presupuesto en salud en antibióticos es en un promedio de 35% debido a la creciente resistencia antibiótica y el mal uso que se le da en los centros de salud; esto incrementa el problema de la resistencia (además de la facilidad de conseguir los medicamentos sin receta médica y la venta de medicinas de dudosa procedencia). (39)

En la pandemia por COVID-19¹¹, se llegó a usar distintos antibióticos, la venta libre en farmacias sin un diagnóstico realizado por un profesional, en relación a la estancia hospitalaria se usó antibióticos de amplio espectro probablemente por las complicaciones que llegó a causar el uso indiscriminado de antibióticos.

¹¹ Pandemia por COVID-19: es una de las más devastadoras de este siglo. Originada en China en diciembre de 2019 y causada por el virus SARS-CoV-2, en menos de un mes ya había sido catalogada como «Emergencia de Salud Pública de Alcance Internacional

Escudero X et al. SARS-CoV-2: situación actual e implicaciones para México Cardiovasc Metab Sci 2020; 31 (supl 3): s170-s177 Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cardiovascular/cms-2020/cmss203c.pdf>

Gráfico 8: Tratamiento empírico recibido

Antibiótico	Frecuencia	%
Betalactámicos	26	48.1
Quinolonas	20	37.0
Aminoglicósidos	12	22.2
Carbapenems	7	12.9
Glicopéptidos	5	9.2
Sulfas	4	7.4
Nitroimidazoles	3	5.5
Macrólidos	0	0.0

Fuente: Soto OD, et al., (31)

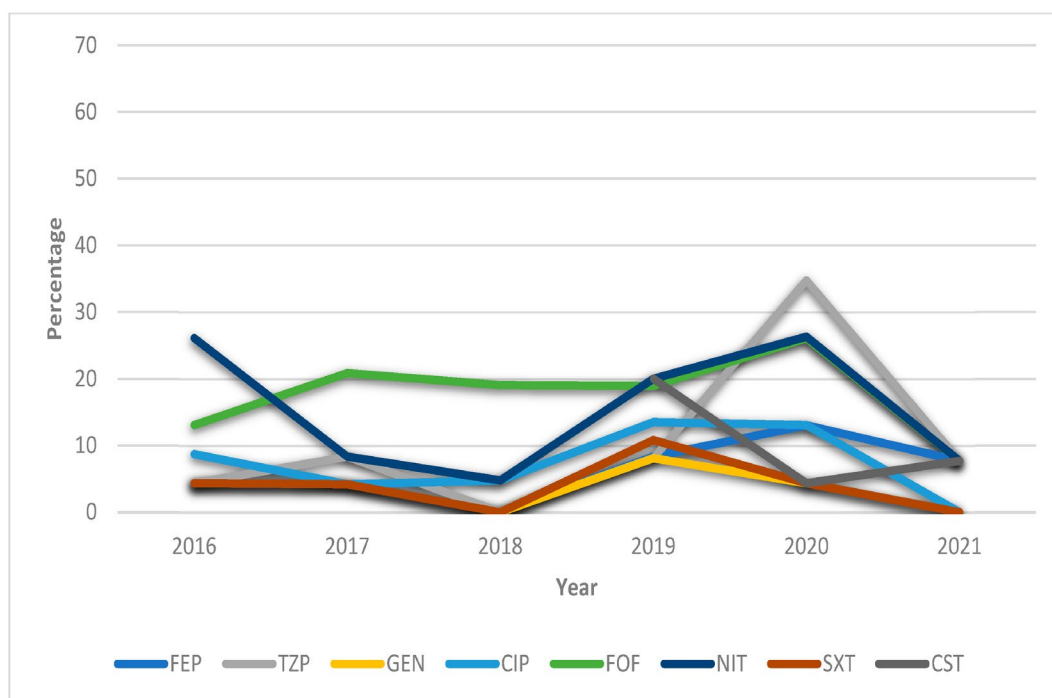
- **Revisión sistemática**

Las tasas de resistencia no fueron altas, siendo solo > 30% frente a ceftazidima (32,51%), ceftriaxona (50%) y ceftolozano-tazobactam (42,9%). Las tasas de resistencia a cefepima (4,63%) y carbapenémicos (4,7%) fueron muy bajas.

El gráfico 6 muestra la tendencia a la baja a lo largo de los años, especialmente entre 2020 y 2021, en el porcentaje de resistencia de los antibióticos prescritos con más frecuencia para tratar las ITU causadas por K. aerogenes.

Gráfico 9: Resistencias generales anualizadas (%) de Klebsiella aerogenes entre 2016 y 2021 frente a los antibióticos más utilizados para tratar las ITU.

FEP = cefepima; TZP = piperacilina-tazobactam; GEN: gentamicina CIP = ciprofloxacina; FOF = fosfomicina; NIT = nitrofurantoína; SXT = trimetoprima-sulfametoxazol; CST = colistina.



Fuente: Rodríguez E., et al, 2023 <https://doi.org/10.3390/antibiotics12040730>

Los puntos de corte para *K. aerogenes* siguieron las pautas del CLSI en dos estudios y las pautas de EUCAST en el otro. En comparación con los estudios revisados, las tasas de resistencia de los aislados de *K. aerogenes* detectados en el laboratorio del HUVN fueron mayores frente a cefepima, ertapenem, fosfomicina y colistina, pero inferiores frente a los demás antibióticos en estudio.

Las tasas de resistencia a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación y a piperacilina-tazobactam fueron mayores en hombres que en mujeres y en muestras hospitalarias versus comunitarias. La comparación con datos anteriores del mismo laboratorio mostró una disminución en las resistencias contra gentamicina, tobramicina, nitrofurantoína, imipenem, piperacilina-tazobactam y trimetoprim-sulfametoxazol, más marcadamente contra nitrofurantoína (47 a 16,15%), imipenem (18 a 10,64%) y piperacilina-tazobactam (18 a 10,64%), pero un aumento en la tasa de resistencia a fosfomicina (13 a 18,44%). Los patrones de resistencia de esta

bacteria en nuestro medio indican que numerosos antibióticos tenían tasas de resistencia <10% contra *K. aerogenes* en nuestro medio, y cefepima, imipenem, piperacilina-tazobactam, gentamicina, tobramicina, ciprofloxacina y trimetoprim-sulfametoxazol pueden ser apropiados. (23)

- **Uso de bundles.**

Cumplimiento del bundle de neumonía asociada a ventilación Mecánica. Los bundles son grupos de medidas que buscan reducir la incidencia de la infección nosocomial. (40) La implementación de un paquete de medidas o “Bundle” es una herramienta con buena adherencia (96% para insertar Catéter Venoso Central “CVC” y 76% para mantenimiento). la tasa de Infecciones Hematógenas Asociadas a Catéter Venoso Central (IHACVC¹²) es de 3,6 episodios/1000 días de exposición a CVC, previos y después de la implementación de los bundles es baja, por las características de manejo de patologías agudas y el uso principalmente de CVC de corto plazo. La adherencia a bundles del personal estimula su uso, especialmente para reducir infecciones, y también las colonizaciones, como se ha evidenciado; por tratarse de gérmenes resistentes a fármacos de primera línea. La aplicación de los bundles aplicados de manera rutinaria y mantenimiento de CVC, enfatizando a la educación permanente del personal y los mecanismos de vigilancia, así como la denuncia de los casos sospechosos. (41)

¹² IHACVC: se consideran una de las infecciones asociadas a atención de salud (IAAS) más frecuentes, produciendo mayores días de internación, mayor morbilidad y mortalidad.

Copana O. Raúl, Cossio A. Nayda, Guzman R. Gustavo. Efecto del uso de Bundles en las infecciones hematógenas asociadas a catéteres venosos centrales en una unidad de terapia intensiva pediátrica. *Gac Med Bol* [Internet]. 2017 Dic [citado 2023 Mar 14]; 40(2): 22-26. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662017000200005&lng=es.

Gráfico 10: Cumplimiento de los BICVC.

Bundle de inserción de CVC		Recuento	% del N de columna
Explica el procedimiento a la familia	No	42	79,2%
	Si	11	20,8%
Personal y equipo apropiado	No	3	5,7%
	Si	50	94,3%
Higiene de manos	No	2	3,8%
	Si	51	96,2%
Precaución de barrera máxima	No	5	9,4%
	Si	48	90,6%
Antisepsia de la piel con clorhexidina	No	2	3,8%
	Si	51	96,2%
Selección óptima del sitio para inserción	No	1	1,9%
	Si	52	98,1%
Fijación de la vía	No	1	1,9%
	Si	52	98,1%

Fuente; Copana O., et al. (41)

El bundle incluye: elevar el cabecero 30° o más, valorar diariamente la necesidad de sedación, aplicar profilaxis antitrombótica y de úlcera de estrés. Se evaluó en la unidad de cuidados intensivos (UCI), en la reanimación de la primera planta (REA1) y en la de la tercera (REA3) diariamente desde el 25 de junio hasta el 20 de julio de 2007. En el estudio realizado por Gallegos et al, en La Paz los resultados fueron que en la UCI se realizaron 222 observaciones (189 copletas); en la REA1, 34 observaciones (26 completas), y en la REA3, 35 observaciones (27 completas). El cumplimiento del bundle fue del 77,2% en UCI, el 50% en REA1 y el 70,2% en REA3. El menor cumplimiento correspondió a la elevación del cabecero (UCI, el 85,8%; REA1, el 57,6% y REA3, el 69%). Las medidas propuestas fueron: incluir orden estandarizada de elevación de la cabeza a 45°, realización de ventanas de sedación por enfermería y reflejar en la historia cuando no se pueda realizar alguna medida. Por lo tanto, se llega a la conclusión de las estrategias de mejora mediante bundles son una forma fácil y rápida de obtener medidas de proceso que nos ayudan a mejorar la prevención de la infección nosocomial. (40)

Gráfico 11: Porcentaje de cumplimiento del bundle de neumonía asociada a ventilación mecánica y cada una de sus medidas.

	UCI	REA1	REA3
Elevación cabecero más de 30°	85,8% (181/211)	57,6% (19/33)	69% (20/29)
Necesidad de sedación	90,2% (185/205)	76,7% (23/30)	100% (32/32)
Profilaxis de ulcus	98,6% (206/209)	100% (28/28)	100% (33/33)
Profilaxis antitrombótica	97,1% (202/208)	100% (30/30)	100% (33/33)
<i>Bundle</i>	77,2% (146/189)	50% (13/26)	70,4% (19/27)

REA1: reanimación de primera planta; REA3: reanimación de tercera planta; UCI: unidad de cuidados intensivos.

Fuente: Gallegos Braun JF, Villasevil Llanos EM, Varela González A, Ramírez Rubio O, Quispe J, García Caballero J. Cumplimiento del bundle de neumonía asociada a ventilación mecánica en el Hospital Universitario La Paz. Rev Calid Asist [Internet]. julio de 2008 [citado 13 de noviembre de 2023];23(4):170-2. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134282X08721304>

2.1.9.5.2 Secundaria

Diagnóstico oportuno de la enfermedad por COVID-19.

Durante la pandemia se utilizaron pruebas RT-PCR, y Tomografía Axial Computarizada (TAC) simple de tórax, para el diagnóstico de COVID-19. El cual no fue fácil acceder a estos exámenes por su alto costo económico y los escasos del insumo.

La Educación al personal de salud resulta indispensable, la adherencia del personal a las normas de control de infecciones y bioseguridad. Para ello es necesario conocer las vías de transmisión y las medidas que deben implementarse para evitar la transmisión de potenciales patógenos. (42)

2.1.9.5.3 Terciaria

Programa de control de infecciones en el hospital.

La principal actividad preventiva debe concentrarse en los hospitales y otros establecimientos de atención en salud. La prevención del riesgo para los pacientes y el personal es una preocupación de todos en el establecimiento y debe contar con el apoyo de la alta administración. Es necesario preparar un plan de trabajo anual para evaluar y promover una buena atención de salud, aislamiento apropiado, esterilización y otras prácticas, capacitación del personal y vigilancia epidemiológica. Los hospitales deben

proporcionar suficientes recursos para apoyar el programa. Un Comité de Control de Infecciones ofrece un foro para insumo y cooperación multidisciplinarios e intercambio de información. Este comité debe incluir amplia representación de programas pertinentes: por ejemplo, servicios de administración, personal médico y otros trabajadores de salud, microbiología clínica, farmacia, servicio central de suministros, mantenimiento, limpieza y capacitación. Debe rendir cuentas directamente a la administración o al personal médico para promover la visibilidad y eficacia del programa. (43)

2.2 Hipótesis.

H₀: La prevalencia de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con COVID-19 es menos del 10% y las principales proporciones de factores de asociados son los procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía percutánea, catéter venoso central, sonda vesical) y las enfermedades crónicas no transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes mellitus tipo 2 y obesidad) y el uso de carbapenems en pacientes internados la unidad de terapia intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad Oruro, gestión 2021-2022.

H₁: La prevalencia de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con COVID-19 es más del 10% y las principales proporciones de factores de asociados son los procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía percutánea, catéter venoso central, sonda vesical) y las enfermedades crónicas no transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes mellitus tipo 2 y obesidad) y el uso de carbapenems en pacientes internados la unidad de terapia intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad Oruro, gestión 2021-2022.

2.3 Marco Contextual.

2.3.1 Departamento de Oruro.

Creación: La fecha cívica del departamento de Oruro es el 10 de febrero, en homenaje al levantamiento del pueblo orureño contra la corona española. Fue fundada el 1 de noviembre de 1606.

- Población: Total 494.587 habitantes (INE 2012)

- Hombres 244.818 (49.5%)
- Mujeres 249.769 (50.5%)

Ubicación y superficie: Está situada a 3.706 metros sobre el nivel del mar. Tiene una superficie de 53.588 kilómetros cuadrados y una tasa de crecimiento intercensal de 2.1 por ciento. El 54 por ciento de los pobladores reside en el área rural y el 36 por ciento en el área urbana.

División política: El departamento está constituido por 16 provincias que a la vez se dividen en 175 cantones y 35 municipios.

Límites: Limita al norte con el departamento de La Paz, al oeste con la República de Chile, al sur con el departamento de Potosí y al este con los departamentos de Cochabamba y Potosí.¹³

Gráfico 12: Departamento de Oruro - Bolivia



Fuente: <https://info.caserita.com/Oruro-a10-sm42>

¹³ Disponible en: <https://concejomunicipaloruro.com/oruro/datos-generales-de-la-ciudad-de-oruro/>

2.3.2 Hospital General San Juan de Dios

2.3.2.1 Historia

Este Hospital fue inaugurado el 1 de enero de 1911, el edificio era de una sola planta, en cuya entrada se levantaban cuatro columnas con capiteles corintios que sostenían una hermosa cúpula y un hermoso acceso con gradas de estilo imperial. Años después, se determinó la construcción de una segunda planta, demoliendo las cuatro columnas y la cúpula, además de alterar sustancialmente las gradas imperiales y la arquitectura neo clásica de este edificio en líneas muy simples. En el interior se pueden apreciar los amplios pabellones en sus distintas especialidades.¹⁴

2.3.2.2 Información durante la pandemia

El Hospital General San Juan de Dios, se encuentra en el departamento de Oruro, es una institución dependiente del servicio departamental de salud de Oruro, con personalidad jurídica reconocida y patrimonio dependiente del Ministerio de Salud que participa en la realización de actividades asistenciales integrales, tanto preventivas como asistenciales, conforme a la normativa vigente en salud. Es un Hospital de tercer nivel de atención de la red departamental de salud, que presta sus servicios de consulta externa de emergencia, ambulatoria e internación de especialidad con servicios auxiliares de diagnóstico y hotelería docencia e investigación.

El hospital tiene los servicios de: emergencias, pediatría, medicina interna, ginecología obstetricia, cirugía, neurología, neumología, dermatología, nefrología, neurocirugía, oftalmología, gerontología, psiquiatría, y entre ellos la Unidad de Terapia Intensiva que atiende a población de las 16 provincias del departamento de Oruro.

- **Unidad de Terapia Intensiva:** Cuenta con N° 19 camas para internación.
- **Recurso humano:** N° 6 especialista (5 médicos terapeuta) 1 nefrólogo; N° 5 médicos generales; N° 5 licenciadas en enfermeras, N° 10 auxiliares en enfermería.

¹⁴ Disponible en: <https://hospitalgeneraloru.wixsite.com/website/noticias>

- **Enfermedades más frecuentes en la atención médica son:** Neumonía grave por SARS COV-2, Neumonía atípica por SARS COV-2 FASE III, Diabetes mellitus tipo 2 descompensada, hipertensión arterial descompensada.
- **Comité de Vigilancia:** cuenta con 3 miembros y con protocolos activos.
- **Equipamiento:** ventiladores mecánicos 6, aspiradoras 3, bombas de infusión 15, monitores 7, electrocardiograma 1, Rayos X portátil, carros de paros cardiaco 2, laringoendoscopio video 1, 2 computadores. Con infraestructura nueva con electricidad (sin generador de energía), tanque de oxígeno, sin funcionamiento de suministro de aire y 1 equipo de hemodiálisis.

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque y diseño de investigación.

3.1.1 Enfoque de la investigación.

Se realizará un estudio de investigación con enfoque Cuantitativo porque permite cuantificar y analizar mediante datos numéricos, se probará la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico inferencial. (44)

3.1.2 Diseño de la investigación.

Estudio de prevalencia: tipo de investigación es observacional descriptivo, analítico transversal.

- Es observacional o no experimental, ya que se limitará a medir las variables de estudio y no existirá una intervención por parte del investigador, solo se observaron los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.
- Descriptivo, escribe las variables estudio elegidos en expuestos y en no expuestos.
- Es transversal o de prevalencia: Porque los datos recolectados fueron tomados en un tiempo determinado sin realizar seguimiento. Se realizará la investigación en una sola medición de las variables en cada individuo sobre las variables independiente y dependiente, buscando relación en ambas variables.
- Es analítico, porque el análisis estadístico es bivariado, y se busca asociación entre el diagnóstico por Klebsiella aerogenes y el factor sexo (varones y mujeres) en pacientes adultos con bacteriemia.

3.2 Criterios de inclusión y exclusión

3.2.1 Criterios de inclusión de casos

- Personas mayores de 18 años.
- Internados en el Hospital General San Juan de Dios en la Unidad de Terapia Intensiva.
- Con diagnóstico de COVID-19 por Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa Inversa RT-PCR Positivo (+) y Tomografía Axial Computarizada TAC de Tórax.

- Con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, reporte laboratorio de hemocultivo (+).
- Antecedente de tratamiento de carbapenem.

3.2.2 Criterios de exclusión.

- Pacientes Fallecidos extrahospitalarios.
- Con diagnóstico clínico definido, sin exámenes o pruebas diagnósticas confirmatorias.
- Expediente clínico con datos faltantes.

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

La población está constituida por pacientes adultos con COVID-19 y bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en la unidad de terapia intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad Oruro, durante la gestión 2021-2022. En dichas gestiones durante la 3ra y 4ta ola de la pandemia, se tuvo un total de 261 ingresos a la Unidad de Terapia Intensiva.

3.3.2 Muestra

Cálculo del Tamaño de la muestra.

La principal infección fue la bacteriemia en un 30,4%. (45)

Para determinar el tamaño muestra se usará la siguiente fórmula:

Tamaño de la muestra para la estimación de frecuencias

(Marco Muestral Conocido-MMC)

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

Donde:

n: Tamaño de muestra

N: Tamaño de la población: 261 personas.

Z: Coeficiente de confianza. Z = 1.960 para un nivel de confianza del 95%

p: Probabilidad de éxito: 0.30

q: Probabilidad de fracaso. Será $1.00 - 0.30 = 0.70$

d: Error máximo admisible. Consideramos el $1\% = 0,001$

Reemplazamos:

$$n = \frac{261 \times (1.960)^2 \times 0.30 \times 0.70}{(0.01)^2 \times (261 - 1) + (1.960)^2 \times 0.30 \times 0.70}$$

$$n = \frac{261 \times 3.8416 \times 0.30 \times 0.70}{0.0001 \times 260 + 3.8416 \times 0.30 \times 0.70}$$

$$n = \frac{210.558096}{0,026 + 0.806736}$$

$$n = 252.85$$

Se obtiene un tamaño de muestra de 252,85. Por lo tanto, se requiere estudiar a 253 pacientes adultos con COVID-19 y bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* para llevar a cabo el presente estudio de investigación. Dado que es un estudio de prevalencia que buscará factores de asociados ya descritas con una prevalencia del 30%, se trabajará una presión del 1%, en el programa Epidat 3.1 (ver Anexo 5)

Teorema del límite central, el cual señala que una muestra de más de 100 casos será una muestra con una distribución normal, lo cual sirve para el propósito de hacer estadística inferencial. (44)

- **Tipo de muestra: Probabilístico aleatorio simple**

Se seleccionó la muestra probabilístico aleatorio simple, calculado en el programa Epidat 3.1, posteriormente se selecciona los datos recogidos en mi base de datos del programa EXCEL. (46) (ver Anexo 7)

Son ocho códigos eliminados de 253 historias clínicas, los cuales son:

- 29, 52, 70, 202, 239, 247, 254, 257.

3.4 Variables de Estudio

3.4.1 Identificación de variables.

- Dependiente: Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.

- Independientes:
 - ✓ Edad
 - ✓ Sexo
 - ✓ Tiempo de internación
 - ✓ Antecedente de procedimientos invasivos
 - Uso Tubo endotraqueal,
 - Uso Cánula de traqueostomía percutánea,
 - Uso Catéter venoso central,
 - Uso Sonda vesical
 - ✓ Antecedente de Enfermedades Crónicas No Transmisibles.
 - Hipertensión Arterial Sistémica
 - Diabetes Mellitus tipo 2
 - Insuficiencia Renal Aguda
 - Obesidad
 - ✓ Antecedente de tratamiento previo a antibióticos (carbapenem)
 - ✓ Letalidad por COVID-19.

3.4.2 Definición y Operacionalización de variables

Tabla 2: Operacionalización de variables

OBJETIVO ESPECÍFICO	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	CATEGORÍAS	INSTRUMENTACIÓN
Describir las características del grupo de estudio (Edad, Sexo) en pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i> .	Edad del paciente	Duración de la existencia del paciente fallecido, medida en unidades de tiempo La juventud es la edad que precede inmediatamente a la edad adulta y se sitúa después de la adolescencia. Adulthood: Persona que ha alcanzado total	Según los años de vida del paciente fallecido	Cuantitativa discreta politémica	<ul style="list-style-type: none"> • 18-29 • 30-40 • 41-51 • 52-62 • 63-73 • 74-84 • 85-95 	Hoja de registro Historia Clínica

		crecimiento o madurez. Los adultos van desde los 27 hasta los 59 años de edad. Vejez: Término amplio aplicado a los seres humanos mayores de 60 años.				
	Sexo del paciente	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Según la característica biológica del paciente fallecido	Cualitativa Nominal dicotómica	-Masculino -femenino	Hoja de registro Historia Clínica
Estimar el tiempo de internación por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19	Tiempo de internación	Es el período de confinamiento de un paciente en un hospital o en otro centro de salud.	Según el tiempo en días.	Cuantitativa discreta politómica	Días	Hoja de registro Historia Clínica
Identificar otros patógenos (bacterias y hongos) asociados a la bacteriemia por Klebsiella aerogenes en pacientes adultos con COVID-19.	Paciente adulto con COVID-19 y con otras bacterias u hongos	Individuo sintomático que ha dado positivo en una prueba laboratorial	Según la confirmación de la prueba laboratorial	Cualitativa Nominal dicotómica	Staphylococcus coagulasa negativo candida albicans	Hoja de registro Prueba laboratorial Historia Clínica
Determinar la proporción de los procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía)	Uso de Tubo endotraqueal	Catéter que se inserta en la tráquea con el propósito de establecer y mantener una vía aérea permeable para asegurar el	Según el uso en el paciente fallecido	Cualitativa Nominal dicotómica	-Si -No	Hoja de registro Historia Clínica

percutánea, catéter venoso central, sonda vesical), las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes mellitus tipo 2, Insuficiencia Renal Aguda y obesidad) y Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems), utilizados en pacientes adultos con diagnóstico de bacteriemia por Klebsiella aerogenes y COVID-19.		adecuado intercambio de O ₂ y CO ₂ .				
	Uso cánula de traqueostomía percutánea	Tubo curvo de plástico o metal de 2 a 3 pulgadas de largo	Según el uso en el paciente fallecido	Cualitativa Nominal dicotómica	-Si -No	Hoja de registro Historia Clínica
	Uso catéter venoso central	Dispositivo que se usa para extraer sangre y administrar tratamientos, como líquidos intravenosos, medicamentos o transfusiones de sangre	Según el uso en el paciente fallecido	Cualitativa Nominal dicotómica	-Si -No	Hoja de registro Historia Clínica
	Uso de sonda vesical	Tubo muy fino que se utiliza para ayudar en la expulsión de la orina. La sonda se introduce en la uretra para llegar a la vejiga y así permite un drenaje continuo de la orina.	Según el uso en el paciente fallecido	Cualitativa Nominal dicotómica	-Si -No	Hoja de registro Historia Clínica
	Hipertensión arterial Sistémica	Es un trastorno por el cual los vasos sanguíneos tienen persistentemente una tensión elevada.	Según antecedente y diagnóstico	Cualitativa Nominal dicotómica	-Presencia -ausencia	Hoja de registro Historia Clínica
	Diabetes Mellitus tipo 2	Es el resultado del uso ineficaz de la insulina por el cuerpo	Según antecedente y diagnóstico	Cualitativa Nominal dicotómica	-Presencia -ausencia	Hoja de registro Historia Clínica
	Obesidad	Es la acumulación	Según antecedente	Cualitativa	-Presencia -ausencia	Hoja de registro

		n anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud	e diagnóstico y	Nominal dicotómica		Historia Clínica
	Insuficiencia renal Aguda	Es la pérdida súbita de la capacidad de los riñones para eliminar el exceso de líquido y electrolitos, así como el material de desecho de la sangre.	Según antecedente y diagnóstico	Cualitativa Nominal dicotómica	-Presencia -ausencia	Hoja de registro Historia Clínica
	Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenemes)	Son antimicrobianos betalactámicos de amplio espectro de actividad antimicrobiana	Según antecedente previo	Cualitativa Nominal dicotómica	-con tratamiento -sin tratamiento	Hoja de registro Historia Clínica
Describir la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos con bacteriemia por Klebsiella aerogenes.	Letalidad por COVID-19	Personas diagnosticadas de una enfermedad que mueran a causa de ella	Según diagnóstico de fallecimiento	Cualitativa Nominal dicotómica	-fallecido -vivo	Hoja de registro Historia Clínica Certificado médico de defunción (CEMEUD)

Fuente: elaboración propia en base a las variables de estudio, 2023

3.5 Procedimientos para la Recolección de la Información.

3.5.1 Fuente de recolección de la información.

En la presente investigación la fuente de recolección será Secundaria, se revisará las historias clínicas de la unidad de terapia intensiva donde se recabará las variables de edad, sexo, procedimientos invasivos (uso del Tubo endotraqueal, Cánula de traqueostomía percutánea, Catéter venoso central y el uso de la Sonda vesical) enfermedades crónicas no transmisibles (Hipertensión Arterial Sistémica, Diabetes Mellitus tipo y obesidad), antecedente previo de administración de carbapenem y el Certificado Médico de Defunción (CEMEUD) para corroborar el diagnóstico de defunción.

3.5.2 Instrumento/os de recojo de información.

Los instrumentos que serán utilizados son: hojas de registro (ver anexo 1) donde se recogerán las variables registradas de la historia clínica y del certificado médico de defunción (CEMEUD), como ser:

- Antecedentes sociodemográficos
- Procedimiento de la implementación de los Instrumentos invasivos
- Antecedente o diagnóstico de Enfermedades crónicas no transmisibles
- Antecedente de tratamiento previo con carbapenem

3.5.3 Procedimientos y técnicas de recojo de información.

Una vez que el protocolo de investigación tenga la aprobación del comité de ética o del director del hospital General San Juan de Dios se procederá al recojo de información en la hoja de registro. Ver anexo 1.

Después de la aprobación se procederá a acceder a la base de datos o archivos del servicio de estadística. Coordinando los días y horarios de trabajo.

Una vez en el área de estadística, se seleccionará los expedientes clínicos de esta manera:

- Expedientes clínicos archivados en el área de archivos y en auditoría médica.
- Verificar la Calidad de los datos.

Posterior se llenará la hoja de registro creada, y se llevará la hoja EXCEL para posterior codificación de las variables.

3.6 Consideraciones éticas

El trabajo llevado a cabo, fue aprobado por dirección del hospital, para la revisión de historias clínicas en el área de estadística.

3.7 Procesamiento y análisis de los datos

Una vez recogida la información se transcribirá en una base de datos diseñada en el programa Excel y posterior traslado al programa estadístico SPSS versión 22, se revisará la base de datos, se excluirá aquella historia clínica que no está completa con los datos o información requerida. Se recodificará variables y posteriormente se procederá al análisis descriptivo de cada una de las variables, con las variables cuantitativas se calculará las

medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de desviación estándar (varianza y desviación estándar), de las variables cuantitativas, así mismo se realizará cálculo de las frecuencias de las variables cualitativas cuales se presentará en tablas.

Posteriormente se realizará un análisis inferencial (47) de la prevalencia de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19, se construirán tablas 2 x 2, para relacionar las variables independientes con la variable dependiente y se calculará como medida de asociación razón de prevalencia OR cuando esta sea mayor a 1 se considerará factor de asociados, si es iguala 1 será indiferente y si es menos a 1 se considerará factor protector. A la vez para corroborar este resultado se utilizará la prueba estadística chi 2 considerando menor un p valor = $< 0,05$ como significativo, como también la prevalencia de los expuestos y no expuestos.

Finalmente se procederá a la interpretación del Objetivo general y todos los objetivos específicos.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado analítico

Resultado al Objetivo General:

- Determinar la prevalencia de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la unidad de Terapia Intensiva del hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

Tabla 3: Prevalencia de la Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

Factor Sexo	Diagnóstico de Bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i> n=253 (%)		Prevalencia	OR (IC 95%)	Valor p Chi 2
	Con bacteriemia n=32	Sin bacteriemia n=221			
Masculino	16 (6,3)	123 (48,6)	P:12,65% PE: 11,51% PNE: 14,04%	0,797 (0,379- 1,673)	0,548
Femenino	16 (6,3)	98 (38,7)			

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023.

Descripción:

La prevalencia de Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 es del 12,65% en la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro durante las gestiones 2021 – 2022.

La prevalencia de Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con enfermedad por COVID-19 es igual en ambos sexos femenino y masculino.

De cada 100 mujeres 6,3% (16) tienen Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* y de cada 100 hombres 6,3% (16) tienen Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.

Análisis:

No existe asociación significativa entre la Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 y el sexo de los pacientes (Masculino y Femenino) p valor = 0,548

Interpretación:

El ser del sexo masculino o femenino no es un factor de asociado para la Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 en la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro durante las gestiones 2021 – 2022.

OR de prevalencia= 0,797 IC_{95%} (0,379- 1,673)

Prevalencia de Expuestos

PE: 11,51%

Descripción:

La prevalencia de expuestos con Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 es del 11,51% en la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro durante las gestiones 2021 – 2022.

Prevalencia de no expuestos

PNE: 14,04%

Descripción:

La prevalencia de no expuestos a la Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 es del 14,04% en la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro durante las gestiones 2021 – 2022.

4.2 Resultados descriptivos

Resultados de los Objetivos Específicos:

Objetivo específico 1:

- Describir las características del grupo de estudio (Edad, Sexo) en pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.

Tabla 4: Promedio de la Edad en pacientes con COVID-19 con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

Estadísticos descriptivos	Edad en años Mayores de 18 años (n=253)	
	Con bacteremia (n=32)	Sin bacteremia (n=221)
Media	60,06	56,34
Error estándar	2,249	1,097
Intervalo de confianza al 95% (Límite Inferior)	55,48	54,18
(Límite Superior)	64,65	58,51
Mediana	63,00	56
Varianza	161,802	266,018
Desviación estándar	12,720	16,310
Mínimo	38	19
Máximo	85	95
Rango	47	76
Rango intercuartil	23	23
Asimetría	,004 - 0,414	-0,89 – 0,164
Curtosis	-,994 - 0,809	-0,472 – 0,326

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023.

Descripción de los casos:

En el estudio llevado a cabo con un tamaño de muestra calculado mediante fórmula matemática (n=32) se tiene:

En pacientes con diagnóstico de *Klebsiella aerogenes*, el promedio de la edad en personas adultas mayores de 18 años internadas en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios es de 60,06 años, con un error estándar 2,249 e IC 95% (55,48-64,65 años) edad mínima es de 38 años y la edad máxima es de 85 años.

Mediana de 63, varianza de 161,802, Desviación estándar de 12,720, rango 47, asimetría y curtosis

Descripción:

En el estudio llevado a cabo con un tamaño de muestra calculado mediante fórmula matemática (n=221) se tiene:

En pacientes sin diagnóstico de *Klebsiella aerogenes*, el promedio de la edad en personas adultas mayores de 18 años internadas en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios es de 60,06 años, con un error estándar 2,249 e IC 95% (55,48-64,65 años) edad mínima es de 38 años y la edad máxima es de 85 años. Mediana de 63, varianza de 161,802, Desviación estándar de 12,720, rango 47, asimetría y curtosis.

Tabla 5: Frecuencia absoluta y relativa de las características Sociodemográficas Sexo, en pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

Características Sociodemográficas		Mayores de 18 años (n=253)			
		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	16	6,3	123	48,6
	Femenino	16	6,3	98	38,7
TOTAL		12	12,6	221	87,4

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023.

Descripción de los casos:

Del total de 32 personas adultas mayores de 18 años, el porcentaje de atención médica en cuidados intensivos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, para el Masculino es del 6,3% (16), y para el sexo femenino el 6,3% (16).

Descripción:

Del total de 32 personas adultas mayores de 18 años, el porcentaje de atención médica en cuidados intensivos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, de mayor atención para el Masculino del 123% (48,6), y para el sexo femenino el 38% (38,7).

Objetivo específico 2

- Estimar el tiempo de internación por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19

Tabla 6: Promedio del tiempo de Internación en pacientes con COVID-19 con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

Estadísticos descriptivos		Edad en años Mayores de 18 años (n=253)	
		Con bacteriemia (n=32)	Sin bacteriemia (n=221)
Media		15.66	7.52
Error estándar		1.817	0.450
Intervalo de confianza al 95%	(Límite Inferior)	11.95	6.63
	(Límite Superior)	19.36	8.41
Mediana		14.50	6.00
Moda		17.00	2.00
Varianza		105.652	44.660
Desviación estándar		10.279	6.683
Mínimo		5	1
Máximo		65	64
Rango		60	63
Rango intercuartil		7	7
Asimetría		3.689	3.303
Curtosis		17.703	22.560
Percentiles	25	10,25	3
	50	15	6
	75	17	10

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, de las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023.

Descripción de los casos:

En el estudio llevado a cabo con un tamaño de muestra calculado mediante fórmula matemática (n=32) se tiene:

La media aritmética del tiempo de internación en personas adultas con COVID-19 mayores de 18 años internadas en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de *Klebsiella aerogenes* es de 15,66 días con $\pm 10,279$

(Desviación Típica) el promedio las medias muestrales están dispersas de la media poblacional en 1,817 días IC 95% (11,95 - 19,36 días), el 50% de los días de internación están por encima de 14,50 días y el restante por debajo de este valor, el promedio más frecuente es de 17, El promedio final mínimo es de 5 días y el máximo de 65 días, con un rango de distribución de 60.

La distribución de los datos tiene una asimetría positiva hacia la izquierda por lo tanto los días de internación de los pacientes son menores a 15,66 días. Los datos se distribuyen en forma leptocúrtica la gran concentración de valores están en relación al promedio de 15,66 días.

El 25% (1/4parte) de los días de internación en UTI son menores a 10.25 días, el 50% (mitad) de los días de internación en UTI es a 15 días y, el 75% (¾ parte) de los días de internación son menores a 15 días.

Descripción:

En el estudio llevado a cabo con un tamaño de muestra calculado mediante fórmula matemática ($n=221$) se tiene:

La media aritmética del tiempo de internación en personas adultas con COVID-19 mayores de 18 años internadas en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios sin diagnóstico de *Klebsiella aerogenes* es de 7,52 días con $\pm 6,683$ (Desviación Típica) el promedio las medias muestrales están dispersas de la media poblacional en 0,450 días IC 95% (6,63 - 8,41 días), el 50% de los días están por encima de 6 días y el restante por debajo de este valor, el promedio más frecuente es de 2, El promedio final mínimo es de 1 días y el máximo de 64 días, con un rango de distribución de 63.

La distribución de los datos tiene una asimetría positiva hacia la izquierda por lo tanto los días de internación de los pacientes son menores a 7,52 días. Los datos se distribuyen en forma leptocúrtica la gran concentración de valores están en relación al promedio de 7,52 días.

El 25% (1/4parte) de los días de internación en UTI son menores a 3 días, el 50% (mitad) de los días de internación en UTI es a 6 días y, el 75% (¾ parte) de los días de internación son menores a 10 días.

Objetivo específico 3

- Identificar otros patógenos (bacterias y hongos) asociados a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19.

Tabla 7: Frecuencia absoluta y relativa de los Patógenos (bacterias y hongos) relacionado a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.

(Bacterias y hongos)	Mayores de 18 años (n=32)	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<i>Klebsiella aerogenes</i>	15	47,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Candida albicans</i>	5	15,6
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	2	6,3
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Pseudomona</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> , <i>Candida albicans</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Escherichia coli</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> , <i>Klebsiella rhinoscleromatis</i> , <i>Candida albicans</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Klebsiella oxytoca</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> , <i>Escherichia coli</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida albicans</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Proteus mirabilis</i>	1	3,1
<i>Klebsiella aerogenes</i> , <i>Klebsiella rhinoscleromatis</i>	1	3,1
TOTAL	32	100

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023.

Descripción de los casos:

Del total de 32 personas adultas mayores de 18 años, el porcentaje de hongos *Candida albicans* en cuidados intensivos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, es el 15,6% (5) y del *Staphylococcus coagulasa negativo* en un 6,3% (2), el resto como ser: *Pseudomona*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Escherichia coli*, *rhinoscleromatis*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis* en el 3.1% (1) de cada grupo.

Objetivo específico 4:

- Determinar la proporción de procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía percutánea, catéter venoso central, sonda vesical), las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes mellitus tipo 2, Insuficiencia Renal Aguda y obesidad) y Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems), en pacientes adultos con COVID-19 y diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.

Tabla 8: Frecuencia absoluta y relativa de los Procedimientos invasivos (Tubo endotraqueal, cánula de traqueostomía percutánea, catéter venoso central, sonda vesical) asociados a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022

Factores de asociados Procedimiento invasivo	Mayores de 18 años (n=32)			
	Con bacteriemia (n=32)		Sin bacteriemia (n=221)	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Uso de Tubo endotraqueal	30	11,9	197	77,9
Uso de Cánula de traqueostomía percutánea	1	0,4	4	1,6
Uso de Catéter venoso central	31	12,3	212	83,8
Uso de Sonda vesical	32	12,6	218	86,2

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023.

Descripción:**a) Tubo endotraqueal**

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 30 pacientes usaron tubo endotraqueal (11,9%)

b) Cánula de traqueostomía percutánea

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 1 paciente uso Cánula de traqueostomía percutánea (0,4%).

c) Catéter venoso central

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 31 pacientes usaron Catéter venoso central (12,3%).

d) Sonda vesical

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 32 pacientes usaron Sonda vesical (12,6%).

Tabla 9: Frecuencia absoluta y relativa de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles (Hipertensión arterial Sistémica, Diabetes Mellitus tipo 2, Insuficiencia Renal Aguda y Obesidad asociados a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022

Enfermedades Crónicas no Transmisibles	Diagnóstico de Bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i> n=253 (%)			
	Con bacteriemia (n=32)		Sin bacteriemia (n=221)	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Hipertensión arterial Sistémica	15	5,9	92	36,4
Diabetes mellitus tipo 2	24	9,5	138	54,5
Insuficiencia Renal Aguda	16	6,3	99	39,1
Obesidad	9	3,6	61	24,1

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023

Descripción:

a) Hipertensión arterial Sistémica

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 15 pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica (5,9%).

b) Diabetes mellitus tipo 2

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 24 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (9,5%).

c) Insuficiencia Renal Aguda

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 16 pacientes con Insuficiencia Renal Aguda (6,3%).

d) Obesidad

Del total de 32 pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 9 pacientes con diagnóstico de Obesidad (3,6%).

Tabla 10: Frecuencia absoluta y relativa del Tratamiento previo con antibióticos (carbapenems) en pacientes con bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022

Tratamiento con antibióticos (carbapenems)	Diagnóstico de Bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i> n=253 (%)			
	Con bacteriemia (n=32)		Sin bacteriemia (n=221)	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Con Carbapenems	30	11,9	165	65,2

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023

** Corrección de Fisher

Descripción:

Del total de 253 pacientes del estudio, solo 32 pacientes adultos con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* recibieron carbapenems (Imipenem) en un 11,9% (30)

Objetivo específico 5

- Proporción de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* y la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos.

Tabla 11. Frecuencia absoluta y relativa de la Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* y la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022

Letalidad por COVID-19	Diagnóstico de Bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i> n=253			
	Con bacteriemia (n=32)		Sin bacteriemia (n=221)	
	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Fallecido	30	11,9	202	79,8

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de hoja de registro, en base a las historias clínicas de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, 2023

Descripción:

Del total de 253 pacientes, 32 pacientes adultos con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* el 11,9% (30) fallecieron por COVID-19.

4.3 Discusión de los resultados

Los resultados que presentan en este trabajo dan una visión de la prevalencia de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con diagnóstico de COVID-19 adultos mayores de 18 años del Hospital General San Juan de Dios de Oruro. La prevalencia es de 12,65% en varones y mujeres, en edad mayor de 60 años, el tiempo de internación es de 15,66 días, la *Klebsiella aerogenes* presentó un 47,1% y la *Candida albicans* en un 15,6%, la proporción del uso del tubo endotraqueal en pacientes con bacteriemia es del 11,9%, cánula de traqueostomía percutánea 0,4%, catéter venoso central 12,3% y de la Sonda vesical 12,6%, la proporción de Enfermedades Crónicas no Transmisibles como

ser la Hipertensión Arterial Sistémica 5,9%, Diabetes Mellitus tipo 2 9,5%, Insuficiencia Renal Aguda 6,3%, Obesidad 3,6%, Tratamiento con carbapenem 11,9%, por último la letalidad por COVID-19 11,9%.

4.3.1 Discusión de la población estudiada.

El promedio de la edad de los pacientes mayores de 18 años internados en la Unidad de Terapia Intensiva es de 60,06 años, con IC_{95%} (55,48-64,65 años) edad mínima es de 38 años y la edad máxima es de 85 años. La prevalencia de Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con enfermedad por COVID-19 es igual en ambos sexos femenino y masculino. De cada 100 mujeres y hombres 6,3% (16) tienen Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*.

El hecho de tener un estudio porcentual fue posiblemente porque el trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Oruro en el Hospital General San Juan de Dios, caracterizado por tener el área de internación de alta complejidad durante la pandemia COVID-19.

En conjunto, nuestra muestra es representativa en términos socio-demográficos de la población de estudio, por contar con todos los datos de la unidad de Estadística y el hospital ser centro de referencia departamental para casos graves.

4.3.2 Discusión de la prevalencia de la infección por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con COVID-19.

La prevalencia de Bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en personas adultas mayores de 18 años con enfermedad de COVID-19 es del 12,65% en mujeres y hombres en la unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro durante las gestiones 2021 – 2022.

En el contexto de Bolivia no se han realizado estudios de prevalencia de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con diagnóstico de la enfermedad COVID-19.

Con respecto a la edad el promedio es de 60 años IC (55,48-64,65).

Respecto al tiempo de internación por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 estimado es de 15,66 días con $\pm 10,279$ (Desviación Típica) el promedio las medias muestrales están dispersas de la media poblacional en 1,817 días IC_{95%} (11,95 - 19,36 días)

Con respecto a los otros patógenos (bacterias y hongos) identificados asociados a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19, son 32 personas adultas mayores de 18 años, el porcentaje de hongos *Cándida albicans* en cuidados intensivos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, es el 15,6% (5) y del *Staphylococcus coagulasa negativo* en un 6,3% (2), el resto como ser: *Pseudomona*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Escherichia coli*, *rhinoescleromatis*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis* en el 3.1% (1) de cada grupo.

4.3.3 Discusión de la proporción de los Factores relacionados identificados y otros de interés.

En el estudio se identificó que los factores relacionados de manera independiente con la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* fueron:

- **Procedimientos invasivos**, la proporción del uso del tubo endotraqueal en pacientes con bacteriemia y COVID-19 es del 11,9%, cánula de traqueostomía percutánea 0,4%, catéter venoso central 12,3% y de la Sonda vesical 12,6%.
- **La proporción de Enfermedades Crónicas no Transmisibles** como ser la Hipertensión Arterial Sistémica 5,9%, Diabetes Mellitus tipo 2 9,5%, Insuficiencia Renal Aguda 6,3%, Obesidad 3,6%.
- **Con respecto al Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems)**, fue en pacientes con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* el 11,9% (30) recibieron carbapenems (Imipenem).

4.3.4 Discusión de la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* y la letalidad por COVID-19 en pacientes adultos.

En el estudio se observó que la letalidad por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con COVID-19 es de 32 pacientes adultos con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, el 11,9% (30) pacientes fallecieron por COVID-19. Resultados de interés para conocimiento de la Unidad de Terapia Intensiva, Director del hospital y Servicio Departamental de Salud – SEDES ORURO.

4.4 Discusión de la metodología

4.4.1 Discusión del tipo estudio

Dado que un estudio de prevalencia recoge de manera simultánea la exposición y el efecto, en el presente trabajo fue posible establecer la proporción de factores relacionados con y las variables analizadas. Como el objetivo es estimar la prevalencia de Bacteriemia.

4.4.2 Discusión de la recolección de la información

4.4.2.1 Sesgo de selección.

Se ha procurado minimizar los sesgos de selección, mediante una muestra probabilística, que nos permitiría generalizar los resultados de los pacientes Hospitalizados durante 2 años en la pandemia de COVID-19. En la misma línea, se ha procurado minimizar los sesgos de selección mediante el muestro aleatorio simple de historias clínicas revisadas en la unidad de estadística del Hospital, este muestreo fue realizado en el programa de Epidat 3.1. (Descrita en la sección de metodología). Como se mencionó en el diseño, es de tipo revisión de documentos cumpliendo los criterios de inclusión, excluyendo historias clínicas en edades menores de 18 años, sin diagnóstico de enfermedad de COVID-19 registrado en el Certificado Médico Único de defunción (CEMEUD).

4.4.2.2 Sesgo de información

También se procuró minimizar al máximo el sesgo de información, los instrumentos y las técnicas que se emplearon fue el análisis documental. La hoja de Excel fue aprobada por la docente de taller de tesis y revisada en el Hospital para la recolección de datos. La recolección de la información se realizó del área de Estadística del Hospital.

4.4.3 Discusión de las técnicas y procedimientos

4.4.3.1 De la muestra y el muestreo

Es posible que se tuvieran limitaciones con la representatividad de la muestra, ya que se ha podido incurrir en sesgo de selección como se describió antes, porque la muestra es de expedientes clínicos de 1 a varias semanas de hospitalización. No obstante, se ha pretendido que esta sea lo más parecida a la población diana, porque desde el diseño del estudio se plantearon estrategias para minimizar esta limitación como la selección del muestro aleatorio simple en el paquete estadístico de Epidat 3.1., y uso de la fórmula

matemática de Tamaño de la muestra para la estimación de frecuencias con población conocida.

4.4.3.2 De la recolección de la información

Se ha estandarizado lo mejor posible los instrumentos y las técnicas que se emplearon tanto en la aplicación la hoja de recolección de datos. La hoja de Excel fue aprobada por la docente de taller de tesis y revisada en el Hospital para la recolección de datos.

La recolección de la información se realizó en el archivo principal de Expedientes clínicos aislados por ser documentos de áreas COVID-19.

4.4.3.3 De la potencia estadística

En consideración a los resultados encontrados la potencia estadística es de 80.

4.4.3.4 De la precisión en las estimaciones.

Como la prevalencia de la infección por bacteriemia era alta, y el tamaño de muestra no sea reducido, se utilizó error máximo admisible del 1%.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En la presente investigación se determinó la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes con COVID-19, internados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad de Oruro durante las gestiones 2021 – 2022. Y de acuerdo a los resultados obtenidos y en función a los objetivos planteados, se llegó a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo al objetivo general se concluye que la prevalencia es del 12,65% en la unidad de Terapia Intensiva y los Factores de asociados a la bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en pacientes adultos con COVID-19 internados en la unidad de terapia intensiva del hospital San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, 2021-2022.
- Con respecto al primer objetivo específico se concluye que el promedio de la edad en personas adultas mayores de 18 años internadas en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios es de 60,06 años, con un error estándar 2,249 e IC 95% (55,48-64,65 años) edad mínima es de 38 años y la edad máxima es de 85 años. y el porcentaje de atención médica en la Unidad de Terapia Intensiva para ambos sexos (Masculino y femenino) es del 6,3%.
- De acuerdo al segundo objetivo específico se concluye el promedio del tiempo de internación en personas adultas con COVID-19 mayores de 18 años internadas en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios con diagnóstico de *Klebsiella aerogenes* es de 15,66 días con $\pm 10,279$ (Desviación Típica) el promedio las medias muestrales están dispersas de la media poblacional en 1,817 días IC 95% (11,95 - 19,36 días).
- Con respecto al tercer objetivo específico se concluye que el porcentaje de hongos *Cándida albicans* en cuidados intensivos en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios, es el 15,6% (5) y del *Staphylococcus coagulasa negativo* en un 6,3%
- De acuerdo al cuarto objetivo específico se concluye que 30 pacientes usaron tubo endotraqueal (11,9%), 1 paciente uso Cánula de traqueostomía percutánea (0,4%),

31 pacientes usaron Catéter venoso central (12,3%), 32 pacientes usaron Sonda vesical (12,6%).

- Con respecto a las enfermedades Crónicas no Transmisibles se concluye que 15 pacientes con Hipertensión Arterial Sistémica (5,9%), 24 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 (9,5%), 16 pacientes con Insuficiencia Renal Aguda (6,3%) y 9 pacientes con diagnóstico de Obesidad (3,6%).
- En relación al tratamiento con antibióticos carbapenems en pacientes adultos (con COVID-19) con diagnóstico de bacteriemia por *Klebsiella aerogenes*, 30 pacientes que recibieron el tratamiento (Imipenem) (11,9%).
- Con respecto al quinto objetivo específico se concluye 30 pacientes fallecieron (11,9%).

5.2 Recomendaciones

En esta parte final de la tesis considero dos tipos de recomendaciones. Una general y tres específicas.

- La *Klebsiella aerogenes* representa una de las especies bacterianas causantes de infecciones nosocomiales, como ser las infecciones respiratorias, infecciones del tracto urinario, endocarditis, infecciones de la piel o de los tejidos blandos, infecciones abdominales y osteomielitis, Además, adquiere fácilmente numerosos elementos móviles genéticos que contienen genes de resistencia y virulencia que aumentan su patogenicidad y letalidad. Por lo tanto, la estancia hospitalaria (días de internación) y el uso de antibióticos carbapenems deben controlados por la unidad de epidemiología del hospital, a través de herramientas innovadoras para el monitoreo de días de internación y control de la dispensación de los fármacos. Por la alta prevalencia en 2 años de pandemia.
- Es necesario realizar un estudio de nivel analítico tipo casos y controles o bien un cohorte, ya que el presente estudio tuvo un diseño metodológico tipo descriptivo observacional, transversal de prevalencia y analítico, se sugiere el estudio de tipo relacional mediante un análisis estadístico bivariado para establecer si tras la prevalencia de IAAS por *Klebsiella aerogenes* disminuye la estancia hospitalaria y control en la dispensación de antibióticos, además conocer nuevos factores de protección como la implementación de los bundles que son grupos de medidas

que buscan reducir la incidencia de la infección nosocomial. Este avance de investigación va dirigido a los maestrantes de posgrado del área de la salud e investigación científica por todo el conocimiento adquirido durante sus años de estudio realizadas en la prestigiosa universidad.

- Por otra parte, es necesario replicar o avanzar de nivel científico con una muestra representativa o adecuada, aumentando el número de personas que prestaron bacteriemia por *Klebsiella aerogenes* en UTI con la participación de otros hospitales públicos y privados de la misma ciudad. Este avance iría dirigido a la Máxima Autoridad Ejecutiva en Salud del departamento de Oruro o bien a nivel nacional, y ser una oportunidad de estudios en infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS).
- También se recomendable ampliar datos sobre las variables estudiadas o incluir otras variables que no se han tomado en cuenta en este estudio. Por ejemplo, el número de dosis de antibióticos administradas en cada paciente, relación con otras unidades de internación, si existen otros cultivos (orina, esputo), en pacientes con PVVS. Esta recomendación va dirigido a hospitales de tercer nivel de atención que cuenten con la unidad de UTI para evitar riesgos y mejorar la calidad de atención médica con insumos médicos necesarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Umar A, Haque A, Alghamdi YS, Mashraqi MM, Rehman A, Shahid F, et al. Development of a Candidate Multi-Epitope Subunit Vaccine against *Klebsiella aerogenes*: Subtractive Proteomics and Immuno-Informatics Approach. *Vaccines* [Internet]. 22 de noviembre de 2021 [citado 18 de febrero de 2022];9(11):1373. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-393X/9/11/1373>
2. Pan F, Xu Q, Zhang H. Emergence of NDM-5 Producing Carbapenem-Resistant *Klebsiella aerogenes* in a Pediatric Hospital in Shanghai, China. *Front Public Health* [Internet]. 25 de febrero de 2021 [citado 18 de febrero de 2022];9:621527. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.621527/full>
3. Custodio MM, Sánchez D, Anderson B, Ryan KL, Walraven C, Mercier RC. Emergence of Resistance in *Klebsiella aerogenes* to Piperacillin-Tazobactam and Ceftriaxone. *Antimicrob Agents Chemother* [Internet]. 20 de enero de 2021 [citado 18 de febrero de 2022];65(2). Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/AAC.01038-20>
4. Touchet NM, Busignani S, Dunjo P, Brítez M, Kawabata A, Silvagni M, et al. Primer reporte de Enterobacterales dobles productores de carbapenemasas en hospitales de Paraguay. Año 2021. *Mem Inst Investig En Cienc Salud* [Internet]. 1 de diciembre de 2021 [citado 18 de febrero de 2022];19(3):35-43. Disponible en: <https://revistascientificas.una.py/index.php/RIIC/article/view/2185>
5. Godínez-Vidal AR, Correa-Montoya A, Enríquez-Santos D, Pérez-Escobedo SU, López-Romero SC, Gracida-Mancilla NI. ¿Es la albúmina un predictor de gravedad y de mortalidad en pacientes con sepsis abdominal? *Cir Cir* [Internet]. 18 de septiembre de 2019 [citado 25 de febrero de 2022];87(5):944. Disponible en: http://www.cirurgiaycirujanos.com/frame_esp.php?id=171
6. Baba, H.; Kanamori, H.; Seike, I.; Niitsuma-Sugaya, I.; Takei, K.; Oshima, K.; Iwasaki, Y.; Ogata, Y.; Nishimaki, H.; Konno, D.; et al. Multiple Secondary Healthcare-Associated Infections Due to Carbapenem-Resistant Organisms in a Critically Ill COVID-19 Patient on Extensively Prolonged Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Support—A Case Report. *Microorganisms* 2022, 10, 19. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10010019>
7. Buehler PK, Zinkernagel AS, Hofmaenner DA, Wendel Garcia PD, Acevedo CT, Gómez-Mejía A, et al. Bacterial pulmonary superinfections are associated with longer duration of ventilation in critically ill COVID-19 patients. *Cell Rep Med* [Internet]. 14 de marzo de 2021 [citado 24 de noviembre de 2023];2(4):100229. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7955928/>
8. Gysin M, Acevedo CT, Haldimann K, Bodendoerfer E, Imkamp F, Bulut K, et al. Antimicrobial susceptibility patterns of respiratory Gram-negative bacterial isolates from COVID-19 patients in Switzerland. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* [Internet].

7 de septiembre de 2021 [citado 24 de noviembre de 2023];20:64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8422836/>

9. Quijada-Martínez P, Flores-Carrero A, Labrador I, Araque M. Estudio clínico y microbiológico de la infección urinaria asociada a catéter en los servicios de medicina interna de un hospital universitario venezolano. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 23 de marzo de 2017 [citado 25 de febrero de 2022];34(1):52. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/2766>
10. Oliveros Navarro A, Uribe N, Sierra P, Jaimes F, González JM. Bacteriemia por enterobacterias resistentes a carbapenems. Un estudio transversal. *Infectio* [Internet]. abril de 2015 [citado 25 de febrero de 2022];19(2):60-6. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123939214000708>
11. Padilla Fortunatti CF. Impact of two bundles on central catheter-related bloodstream infection in critically ill patients. *Rev Lat Am Enfermagem* [Internet]. 4 de diciembre de 2017 [citado 25 de febrero de 2022];25(0). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692017000100394&lng=en&tlng=en
12. Wesevich A, Sutton G, Ruffin F, Park LP, Fouts DE, Fowler VG, Jr, Thaden JT. 2020. Newly named *Klebsiella aerogenes* (formerly *Enterobacter aerogenes*) is associated with poor clinical outcomes relative to other *Enterobacter* species in patients with bloodstream infection. *J Clin Microbiol* 58:e00582-20. [Internet]. [citado 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/epub/10.1128/jcm.00582-20>
13. da Silva, K.E.; de Almeida de Souza, G.H.; Moura, Q.; Rossato, L.; Limiere, L.C.; Vasconcelos, N.G.; Simionatto, S. Genetic Diversity of Virulent Polymyxin-Resistant *Klebsiella aerogenes* Isolated from Intensive Care Units. *Antibiotics* 2022, 11, 1127. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11081127>
14. Arévalo H., Cruz R., Palomino F., Fernández F., Guzmán E, y Melgar R. Aplicación de un programa de control de infecciones intrahospitalarias en establecimientos de salud de la región San Martín, Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2003; 20 (2)
15. Papparoupa M, Aldemyati R, Roggenkamp H, Berinson B, Nörz D, Olearo F, et al. The prevalence of early- and late-onset bacterial, viral, and fungal respiratory superinfections in invasively ventilated COVID-19 patients. *J Med Virol* [Internet]. 2022 [citado 19 de noviembre de 2023];94(5):1920-5. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/jmv.27548>
16. Chen WC, Lai YC, Lin CH, Zheng JF, Hung WC, Wang YJ, et al. First COVID-19 mortality case in Taiwan with bacterial co-infection by national surveillance of critically ill patients with influenza-negative pneumonia. *J Microbiol Immunol Infect* [Internet]. agosto de 2020 [citado 19 de noviembre de 2023];53(4):652-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7239019/>

17. oecd-ilibrary.org [Internet]. [citado 23 de noviembre de 2023]. The impact of the COVID-19 pandemic on Latin American and Caribbean healthcare systems | READ online. Disponible en: https://read.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/health-at-a-glance-latin-america-and-the-caribbean-2023_1dd81269-en
18. Pérez Guerrero P, Galán Sánchez F, Gutiérrez Saborido D, Guerrero Lozano I. Infecciones por enterobacterias. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. mayo de 2014 [citado 12 de marzo de 2022];11(55):3276-82. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304541214707681>
19. Obakiro SB, Kiyimba K, Paasi G, Napyo A, Anthierens S, Waako P, et al. Prevalence of antibiotic-resistant bacteria among patients in two tertiary hospitals in Eastern Uganda. *J Glob Antimicrob Resist* [Internet]. junio de 2021 [citado 18 de febrero de 2022];25:82-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213716521000539>
20. Martínez Rojas DDV. Betalactamasas tipo AmpC: Generalidades y métodos para detección fenotípica. *Rev Soc Venez Microbiol* [Internet]. diciembre de 2009 [citado 11 de marzo de 2022];29(2):78-83. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1315-25562009000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. Niño-Mantilla ME, Hormiga-Sánchez CM, Ordóñez IT, Poleth V, Ardila-Acuña L, Torres-Dueñas D. Mortalidad por sepsis e infecciones complicadas en el departamento de Santander, Colombia. *Univ Salud.* :11.
22. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica* [Internet]. noviembre de 2013 [citado 11 de marzo de 2022];31(9):614-24. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213005X12004375>
23. Rodríguez-Guerrero E, Cabello HR, Expósito-Ruiz M, Navarro-Marí JM, Gutiérrez-Fernández J. Antibiotic Resistances of Enterobacteriaceae with Chromosomal Ampc in Urine Cultures: Review and Experience of a Spanish Hospital. *Antibiotics* [Internet]. abril de 2023 [citado 19 de noviembre de 2023];12(4):730. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-6382/12/4/730>
24. Vizmanos Lamotte G, Martín de Vicente C. Neumonía adquirida en el hospital. *Protoc diagn ter pediatr.* 2017;1:147-156.
25. Ocampos Ugarte JG, Takahasi Alvarez VE. Enterobacterias productoras de carbapenemasas en pacientes del Servicio de Clínica Médica del Hospital Nacional de Itauguá. *Rev Virtual Soc Paraguaya Med Interna* [Internet]. 12 de octubre de 2015 [citado 12 de marzo de 2022];2(2):33-42. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932015000200004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
26. Colak M, Asgin N. Antimicrobial resistance profiles of *Enterobacter cloacae* and *Klebsiella aerogenes* at a tertiary hospital in Turkey: A five-years study. *Med Sci*

- Discov [Internet]. 23 de marzo de 2021 [citado 18 de febrero de 2022];8(3):161-6. Disponible en: <https://medscidiscovery.com/index.php/msd/article/view/501>
27. Arcari G, Raponi G, Sacco F, Bibbolino G, Di Lella FM, Alessandri F, et al. *Klebsiella pneumoniae* infections in COVID-19 patients: a 2-month retrospective analysis in an Italian hospital. *Int J Antimicrob Agents* [Internet]. enero de 2021 [citado 12 de marzo de 2022];57(1):106245. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924857920304659>
 28. Esteban Ronda V, Ruiz Alcaraz S, Ruiz Torregrosa P, Giménez Suau M, Nofuentes Pérez E, León Ramírez JM, et al. Aplicación de escalas pronósticas de gravedad en la neumonía por SARS-CoV-2. *Med Clin (Barc)* [Internet]. 13 de agosto de 2021 [citado 12 de marzo de 2022];157(3):99-105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7843026/>
 29. Oliveros Navarro A, Uribe N, Sierra P, Jaimes F, González JM. Bacteriemia por enterobacterias resistentes a carbapenems. Un estudio transversal. *Infectio* [Internet]. abril de 2015 [citado 11 de marzo de 2022];19(2):60-6. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123939214000708>
 30. Montúfar-Andrade FE, Mesa-Navas M, Aguilar-Londoño C, Saldarriaga-Acevedo C, Quiroga-Echeverr A, Builes-Montaño CE, et al. Experiencia clínica con infecciones causadas por *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasa, en una institución de enseñanza universitaria en Medellín, Colombia. *Infectio* [Internet]. enero de 2016 [citado 23 de noviembre de 2023];20(1):17-24. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0123939215000831>
 31. Soto OD, Foronda JCH, Palacio NP, Mejía NS, Cardona DMV, Arroyave JCG. Características clínico-epidemiológicas de las infecciones por *Enterobacter* en la Clínica Cardiovascular de Medellín. Agosto de 2004 a agosto de 2006. *Med UPB*. 2008;12.
 32. Artigas MO. La intubación endotraqueal. *Med Integral* 2002;39(8):335-42
 33. Che-Morales JL, Díaz-Landero P, Cortés-Tellés A. Manejo integral del paciente con traqueostomía. *NCT Neumol Cir Tórax* [Internet]. 2014 [citado 12 de marzo de 2022];73(4):254-62. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=55381>
 34. Villegas Sánchez M, Arias Jiménez M. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter venoso central en el servicio de cuidado intensivo neonatal. *Enferm Actual En Costa Rica* [Internet]. 1 de octubre de 2012 [citado 12 de marzo de 2022];(23). Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/2965>
 35. Cornistein W, Cremona A, Chattas AL, Luciani A, Daciuk L, Juárez PA, et al. INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO ASOCIADA A SONDA VESICAL. ACTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES INTERSOCIEDADES. 2018;7.

36. Codas M., Silva M., Almada S., Prevalencia de infecciones intrahospitalarias en el servicio de clínica médica del hospital regional de encarnación 2014-2015 [Internet]. [citado 12 de marzo de 2022]. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/hn/v8n2/2072-8174-hn-8-02-00047.pdf>
37. Toledo J, Cubillo G, Gómez O. Asociación entre obesidad e infecciones: un estudio de corte transversal. Rev Med [Internet]. 30 de junio de 2014 [citado 12 de marzo de 2022];22(1):28. Disponible en: <http://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/1017>
38. Resurrección-Delgado C, Chiappe-Gonzalez A, Bolarte-Espinoza J, Martínez-Dionisio L, Muñante-Meneses R, Vicente-Lozano Y, et al. Uso de antibióticos en pacientes internados en un hospital nacional de Lima, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública [Internet]. 4 de noviembre de 2020 [citado 12 de marzo de 2022];37(4):620-6. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/5073>
39. Maguiña-Vargas C, Ugarte-Gil CA, Montiel M. Uso adecuado y racional de los antibióticos. Acta Med Per. 23(1) 2006
40. Gallegos Braun JF, Villasevil Llanos EM, Varela González A, Ramírez Rubio O, Quispe J, García Caballero J. Cumplimiento del bundle de neumonía asociada a ventilación mecánica en el Hospital Universitario La Paz. Rev Calid Asist [Internet]. julio de 2008 [citado 13 de noviembre de 2023];23(4):170-2. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134282X08721304>
41. Copana O. R, Cossio A. N, Guzman R. G. Efecto del uso de Bundles en las infecciones hematógenas asociadas a catéteres venosos centrales en una unidad de terapia intensiva pediátrica. Gac Médica Bolív [Internet]. diciembre de 2017 [citado 12 de marzo de 2022];40(2):22-6. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1012-29662017000200005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
42. Luna M., Sandor A., Zucchi R., Scaglia m., Del Grosso R., Bayena A. y Arrigoni C. Programa de Control de Infecciones 2020. v 3. Buenos Aires - Argnetina.
43. Organización Mundial de la Salud. Prevención de las infecciones nosocomiales GUÍA PRÁCTICA 2a edición. 2005
44. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa [Internet]. Metodología de la investigación. 2010. 76–88 p. Available from: <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
45. Moreno-Rovira LY, Tamayo-Quintero MT, Amariles-Tamayo N, Garrido-Zea EF. Infecciones por Enterobacter y Enterococcus resistentes asociadas a la atención en salud en Hispanoamérica 2002-2017. Med Lab [Internet]. 30 de junio de 2020

[citado 22 de marzo de 2022];24(3):221-32. Disponible en: <https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/299>

46. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int J Morphol* [Internet]. marzo de 2017 [citado 3 de febrero de 2022];35(1):227-32. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000100037&lng=en&nrm=iso&tlng=en
47. Moreno-Altamirano, López-Moreno, Corcho-Berdugo, Principales medidas en epidemiología. *salud pública de méxico* / vol.42, no.4, julio-agosto de 2000.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabla 12: Cronograma de actividades, gestiones 2022 – 2023.

FASES	Actividades	2022		2023		
		Marzo	Abril	Enero	Febrero	Marzo
PREPARATORIA	Realizar el Perfil de protocolo	X				
	Aprobación del perfil de protocolo		X			
	Aprobación del protocolo de investigación en el Hospital			X		
TRABAJO DE CAMPO	Acceso a la base de datos			X		
ANALITICA	Procesamiento de la información en el SPSS				X	
INFORMATIVA	Entrega de la tesis a la universidad					X

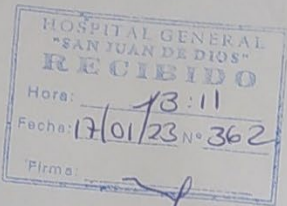
Fuente: Elaboración propia, 2022 – 2023.

ANEXO 2'

Gráfico 13: Carta de Solicitud de Investigación, Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Oruro, 2023.

Oruro, 10 de enero 2023

Señor:
Dr. Israel Ramírez Araoz
DIRECTOR
HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS
Presente.-



Ref.: SOLICITUD DE REVISIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS

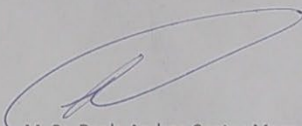
Estimado señor director, reciba usted un cordial saludo.

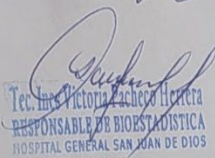
Mediante la presente me dirijo a usted. Con la finalidad de solicitar AUTORIZACIÓN PARA LA REVISIÓN DE HISTORIAS CLÍNICAS del Hospital, para la obtención de información necesaria que permita efectuar el trabajo de investigación titulado: **“PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA BACTEREMIA POR KLEBSIELLA AEROGENES EN PACIENTES ADULTOS CON COVID-19 DE LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE LA CIUDAD DE ORURO, GESTIÓN 2021-2022”**, adjunto protocolo de Tesis, con el marco metodológico.

Trabajo de Investigación para titulación del programa de Posgrado “Maestría en Epidemiología Hospitalaria y Clínica” de la Universidad Andina Simón Bolívar, que viene desarrollando mi persona.

En este sentido por lo expuesto solicito a su autoridad colaborar con la investigación y acceder a mi solicitud. Sin otro particular, me despido con las consideraciones que el caso amerita.

Atentamente;


Dra. M. Sc. Paola Andrea Santos Magne
MAESTRANTE: EPIDEMIOLOGIA HOSPITALARIA Y CLÍNICA – UASB
CI: 7302577 Or.
Celular: 73507850

4030

Tec. Ines Victoria Zacheo Herrera
RESPONSABLE DE BIOESTADÍSTICA
HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS



ANEXO 3

Tabla 13: Instrumento de Recolección de Datos – Ficha de registro.

Nº de Historia clínica...../ Iniciales del nombre completo.....

Hemocultivo (+) por *Klebsiella aerogenes*, RT-PCR Positivo (+) y/o TAC Simple de tórax

Variable dependiente	Selección de variables
Paciente adulto con diagnóstico de COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente con bacteremia por <i>Klebsiella aerogenes</i> <input type="radio"/> • Paciente sin bacteremia <input type="radio"/>
Variables independientes	Selección de variables
1. Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino <input type="radio"/> • Femenino <input type="radio"/>
2. Edad (años)	<ul style="list-style-type: none"> •
3. Bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
4. Uso de Tubo endotraqueal	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
5. Uso cánula de traqueostomía percutánea	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
6. Uso catéter venoso central	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
7. Uso de sonda vesical	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
8. Hipertensión arterial Sistémica	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
9. Diabetes Mellitus tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
10. Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
11. Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems)	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>
12. Fallecido por Bacteriemia	<ul style="list-style-type: none"> • Si <input type="radio"/> • No <input type="radio"/>

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de historias clínicas y certificado médico de defunción (CEMEUD) del Hospital General San Juan de Dios. 2022.

ANEXO 4

Tabla 14: Recodificación de variables.

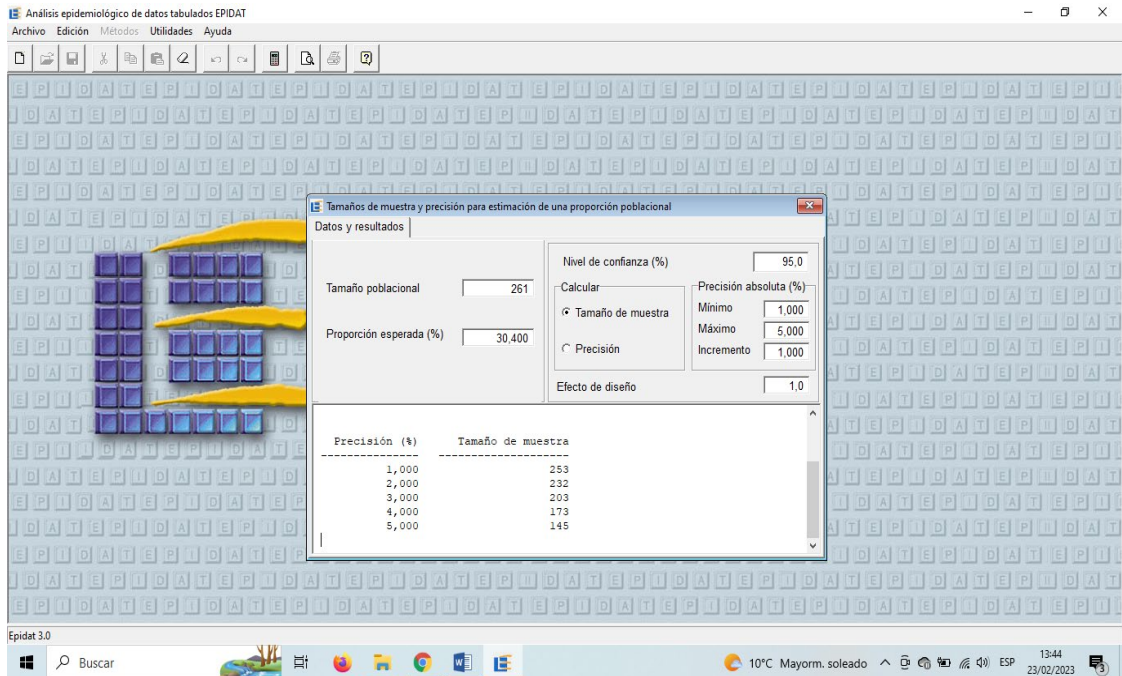
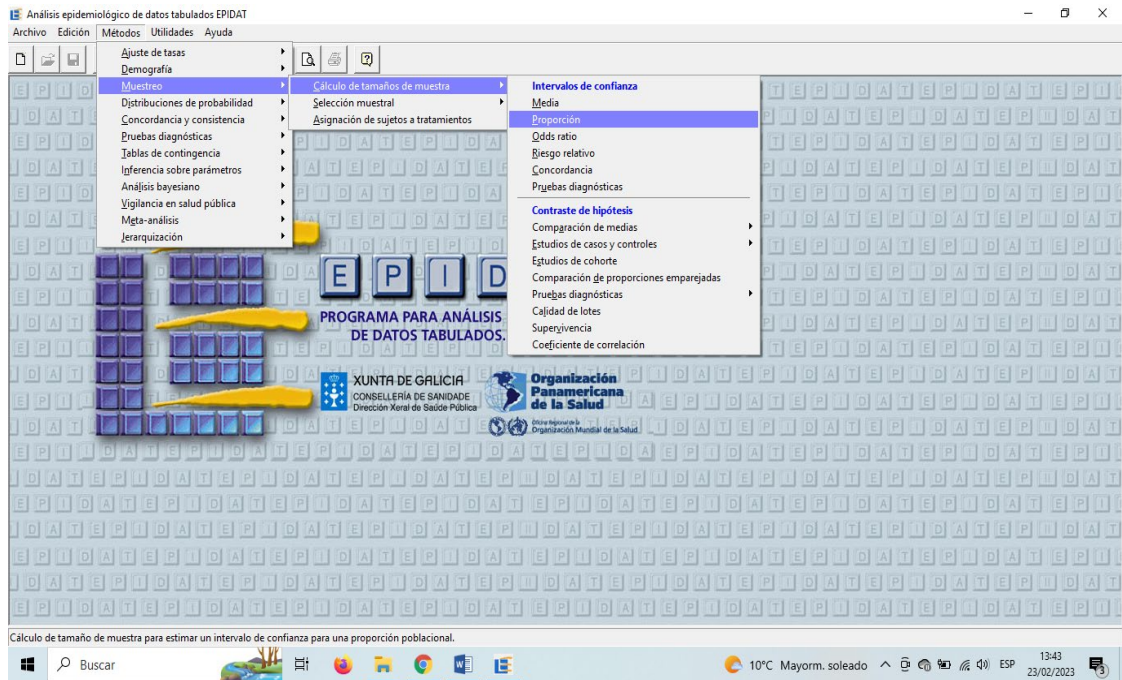
Nº de Historia clínica...../ Iniciales del nombre completo.....

Variable dependiente		Codificación binaria
Paciente adulto con COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Paciente con bacteremia por <i>Klebsiella aerogenes</i> • Paciente sin bacteremia 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
Variables independientes		Codificación binaria
1. Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Masculino • Femenino 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
2. Edad (años)	<ul style="list-style-type: none"> • 14-26 • 27-59 • ≥ 60 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Juventud • 2 Adultez • 3 Vejez
3. Bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
4. Uso de Tubo endotraqueal	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
5. Uso cánula de traqueostomía percutánea	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
6. Uso catéter venoso central	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
7. Uso de sonda vesical	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
8. Hipertensión arterial Sistémica	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
9. Diabetes Mellitus tipo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
10. Obesidad	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
11. Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems)	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2
12. Fallecido por Bacteriemia	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2

Fuente: Elaboración propia, en base a los datos recolectados de historias clínicas y certificado médico de defunción (CEMEUD) del Hospital General San Juan de Dios. 2022

ANEXO 5

Gráfico 14: Cálculo del tamaño de la muestra en Epidat 3.1



ANEXO 6

Gráfico 15: Selección del muestreo en Epidat 3.1

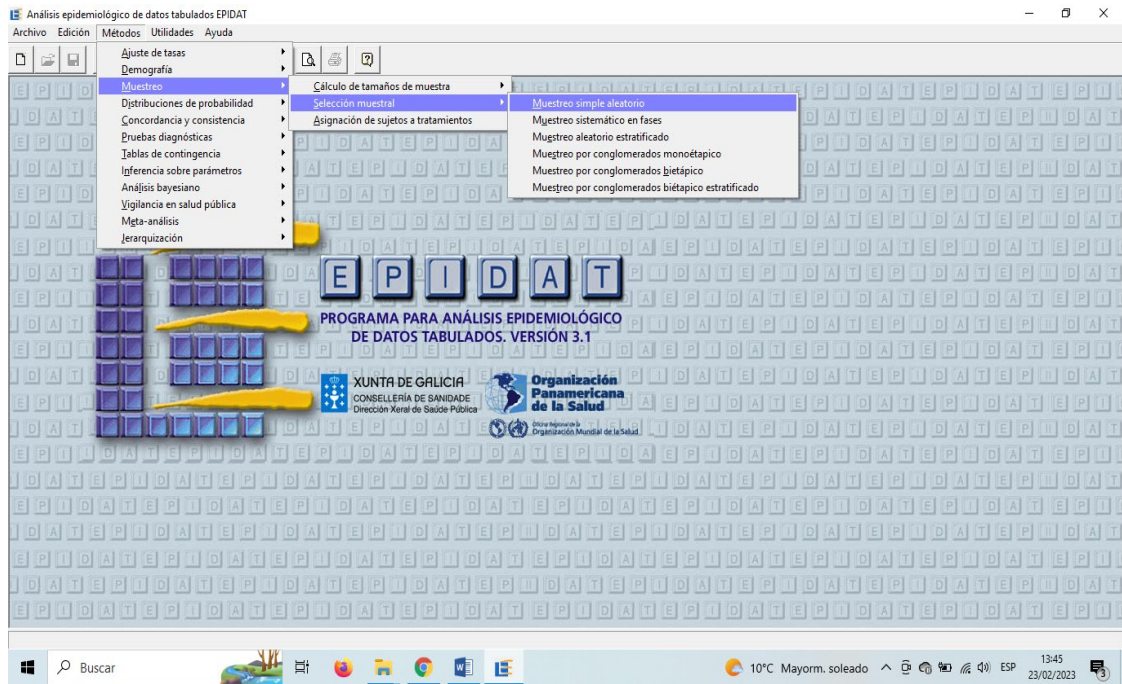


Gráfico 16: Cálculo del muestro Probabilístico aleatorio simple en Epidat 3.1

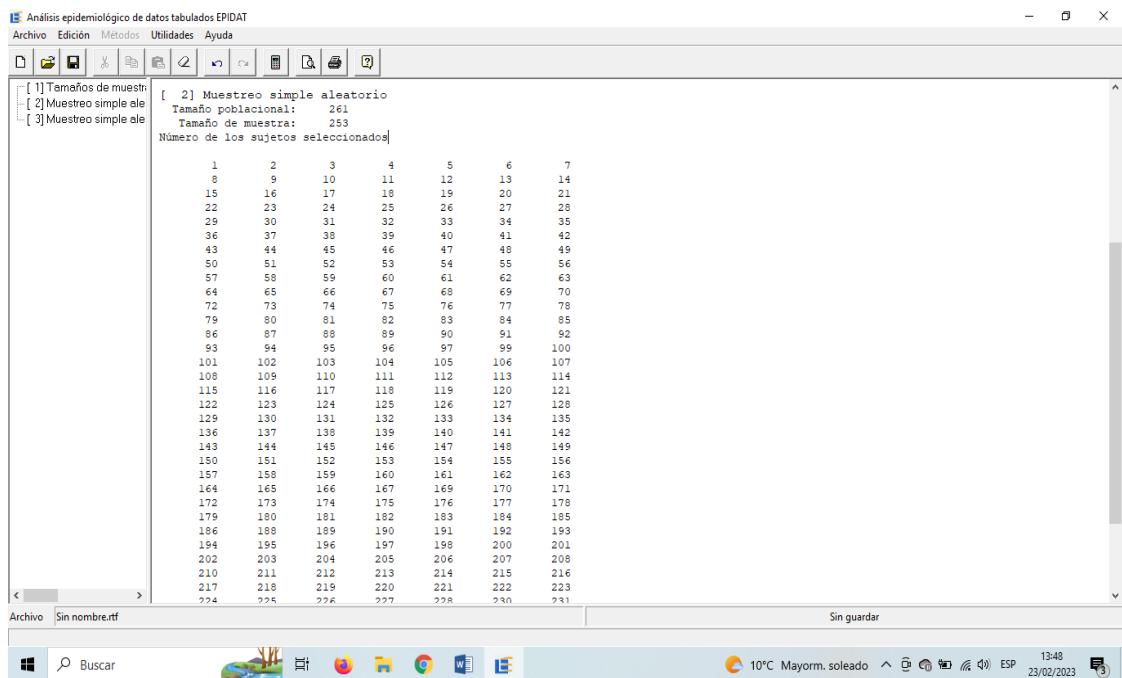


Gráfico 17: Números de Historias Clínicas seleccionadas por Muestreo aleatorio simple en Epidat 3.1

[2] Muestreo simple aleatorio
 Tamaño poblacional: 261
 Tamaño de muestra: 253
 Número de los sujetos seleccionados

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70
72	73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84	85
86	87	88	89	90	91	92
93	94	95	96	97	99	100
101	102	103	104	105	106	107
108	109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120	121
122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135
136	137	138	139	140	141	142
143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162	163
164	165	166	167	169	170	171
172	173	174	175	176	177	178
179	180	181	182	183	184	185
186	188	189	190	191	192	193
194	195	196	197	198	200	201
202	203	204	205	206	207	208
210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	230	231
232	233	234	235	236	237	238
239	240	241	242	243	244	245
247	248	249	250	251	252	253
254	255	256	257	258	259	260
261						

ANEXO 7

Gráfico 18: Muestreo en Excel

Nº	Año	Nº	Sexo	Edad (años)	Tiempo de internación (días)	Bacteriemia	Uso de Tubo endotraqueal	Uso óxido de nitrógeno a percutánea	Uso catéter venoso central	Uso de sonda vesical	Hipertensión arterial Sistémica	Diabetes Mellitus tipo 2	Obesidad	Enteroquistis	Tratamiento Previo con antibióticos (carbapenems)	Fallecido por bacteriemia por <i>Klebsiella aerogenes</i>	FALLECIDO
		HCL	(MF)														
1	2021	359019	Masculino	45	10	no	no	no	no	si	si	si	no	si	no	no	no
2	2021	467570	Masculino	44	9	no	si	no	si	no	no	no	no	no	si	no	si
3	2021	0809570MIF	Masculino	63	2	no	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	si
4	2021	caja	Masculino	39	1	no	no	no	no	si	no	no	no	no	no	no	no
5	2021	24026HQH	Masculino	60	2	no	si	no	si	si	no	si	no	no	no	no	si
6	2021	0	Femenino	29	5	no	no	no	no	no	no	no	si	no	no	no	no
7	2021	467571	Femenino	21	5	no	si	no	si	si	no	no	no	no	si	no	no
8	2021	200974	Femenino	46	10	no	no	no	no	si	no	no	no	no	no	no	no
9	2021	0	Masculino	34	9	no	si	no	si	si	no	no	no	no	si	no	si
10	2021	468391	Masculino	46	11	no	no	no	si	si	no	no	no	no	no	no	no
11	2021	67577	Masculino	39	1	no	si	no	si	si	no	no	si	no	si	no	si
12	2021	468909	Masculino	65	3	no	si	no	si	si	si	no	no	si	si	no	si
13	2121	48711	Masculino	61	4	no	si	no	si	si	si	si	no	si	si	no	si
14	2021	30215	Masculino	71	1	no	no	no	no	si	no	no	no	si	no	no	si
15	2021	469059	Femenino	58	5	si	si	no	si	si	si	si	si	si	si	si	si
16	2021	152497	Masculino	76	14	si	si	no	si	si	no	si	no	si	si	si	si
17	2021	401599	Femenino	51	10	no	si	no	si	si	no	si	no	si	no	no	si
18	2021	212015	Masculino	63	4	no	si	no	si	si	si	si	no	no	no	no	no
19	2021	44898	Masculino	56	2	no	si	no	si	si	no	si	si	si	si	no	si
20	2021	460590	Masculino	63	16	no	si	no	si	si	si	no	no	no	si	no	si

ANEXO 8

Gráfico 19: Base de Datos en SPSS versión 22

Maestría Epidemiología Hospitalaria y Clínica.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Nº	Numérico	4	0	Número	Ninguna	Ninguna	2	Centrado	Escala	Entrada
2	Año	Numérico	4	0	Año	Ninguna	Ninguna	3	Centrado	Escala	Entrada
3	Nº_A	Cadena	4	0	CHL	Ninguna	Ninguna	5	Centrado	Nominal	Entrada
4	Sexo	Cadena	4	0	Sexo	{1, Ma...}	Ninguna	4	Centrado	Nominal	Entrada
5	Edad	Numérico	4	0	Edad	Ninguna	Ninguna	4	Centrado	Escala	Entrada
6	Internación	Numérico	4	0	Tiempo de internación	Ninguna	Ninguna	7	Centrado	Escala	Entrada
7	DXBacteriemiaporKlebsiella	Cadena	2	0	Diagnóstico de Bacteriemia por Klebsiella	{1, si...}	Ninguna	8	Centrado	Nominal	Entrada
8	Tubeendotraqueal	Cadena	2	0	Uso de Tubo endotraqueal	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
9	cánuladetraqueostomiapercutánea	Cadena	2	0	Uso cánula de traqueostomía percutánea	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
10	catétervenoso central	Cadena	2	0	Uso catéter venoso central	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
11	sondavesical	Cadena	2	0	Uso de sonda vesical	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
12	HTA	Cadena	2	0	Hipertensión arterial Sistémica	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
13	DM2	Cadena	2	0	Diabetes Mellitus tipo 2	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
14	Obesidad	Cadena	2	0	Obesidad	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
15	IRA	Cadena	8	0	Insuficiencia Renal Aguda	{1, si...}	Ninguna	8	Centrado	Nominal	Entrada
16	Ents	Cadena	8	0	Enfermedades nts	{1, si...}	Ninguna	8	Centrado	Nominal	Entrada
17	TXconantibióticoscarbapenemes	Cadena	2	0	Tratamiento con antibióticos (carbapenemes)	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
18	FallecidoKlebsiella aerógenos	Cadena	2	0	Fallecido por bacteriemia por Klebsiella aerógenos	{1, si...}	Ninguna	6	Centrado	Nominal	Entrada
19	Fallecido	Cadena	2	0	Fallecido	{1, si...}	Ninguna	2	Centrado	Nominal	Entrada
20	Otrosgémines	Cadena	30	0	Otros gémines	{1, can...}	Ninguna	26	Centrado	Nominal	Entrada
21	Candida	Cadena	8	0	candida	{1, si...}	Ninguna	8	Centrado	Nominal	Entrada
22	EDADFACTOR	Numérico	8	0	EDADFACTOR	{1, Ma...}	Ninguna	12	Centrado	Nominal	Entrada
23	tiempoFACTOR	Numérico	8	0	tiempoFACTOR	{1, ma...}	Ninguna	14	Derecha	Nominal	Entrada
24											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo No hay notificaciones nuevas

10°C Mayorm. soleado 23:27 01/03/2023

ANEXO 9

Gráfico 20: Fotos de la recolección de datos en la unidad de Estadística del Hospital General San Juan de Dios de la ciudad de Oruro, gestión 2023

