



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

---

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE INFECTOLOGÍA DR. DANIEL MÉNDEZ HERNÁNDEZ  
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

**PATRONES DE SUSCEPTIBILIDAD DE *ACINETOBACTER BAUMANNII*  
EN INFECCIONES NOSOCOMIALES EN PACIENTES  
HOSPITALIZADOS CON INFECCIÓN POR SARS COV-2**

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

**INFECTOLOGÍA**

**P R E S E N T A**

DRA. AURORA PAOLA CRUZ ALCALÁ ALEGRÍA

**ASESORES DE TESIS**

DRA. YESSICA SARA PÉREZ GONZÁLEZ  
DR. JUAN CARLOS DOMÍNGUEZ HERMOSILLO



Ciudad Universitaria, CD. MX., 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS**



**Dra. Eugenia Dolores Ruiz Cruz**

**Coordinador Clínico de Educación e Investigación Médica en Salud.**

Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández" Centro Médico Nacional La Raza.



**Dra. Elena Urdez Hernández**

**Profesora titular del Curso Universitario en Infectología**

Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández" Centro Médico Nacional La Raza.



**Dra. Yessica Sara Pérez González**

**Asesor de tesis**

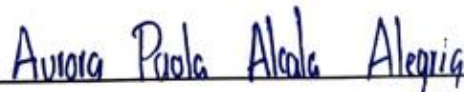
Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández" Centro Médico Nacional La Raza.



**Dr. Juan Carlos Domínguez Hermosillo**

**Asesor de tesis**

Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández" Centro Médico Nacional La Raza.



**Dra. Aurora Paola Cruz Alcalá Alegría**

**Médico Residente de 2do año de especialidad en Infectología**

Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández" Centro Médico Nacional La Raza.

**Número de Registro Interinstitucional R-2022-3502-080**

## INDICE

<b>Resumen .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Material y métodos.....</b>	<b>10</b>
<b>3. Descripción del estudio.....</b>	<b>18</b>
<b>4. Análisis estadístico.....</b>	<b>19</b>
<b>5. Aspectos éticos.....</b>	<b>19</b>
<b>6. Resultados .....</b>	<b>21</b>
<b>7. Discusión.....</b>	<b>31</b>
<b>8. Limitaciones.....</b>	<b>35</b>
<b>9. Conclusión.....</b>	<b>35</b>
<b>10. Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>36</b>
<b>11. ANEXOS.....</b>	<b>41</b>

## Resumen

**Título:** PATRONES DE SUSCEPTIBILIDAD DE *ACINETOBACTER BAUMANNII* EN INFECCIONES NOSOCOMIALES EN PACIENTES HOSPITALIZADOS CON INFECCIÓN POR SARS COV-2

**Antecedentes:** El género *Acinetobacter* tiene características que le permiten incrementar la virulencia de aquellas cepas implicadas en infecciones. La U.S National Healthcare Safety Network (NHSN) en 2016 encontró a *Acinetobacter sp.* como el patógeno con resistencia antimicrobiana más frecuentemente asociado a infecciones relacionados con cuidados de la salud. Los CDC en 2019 lo incluyen en la lista de “Amenazas de Resistencia a Antibióticos” con categoría “Urgente”. En el paciente con infección por SARS-CoV2 aumenta la colonización y la adherencia bacteriana a los tejidos incrementando el riesgo de coinfección.

**Objetivo:** Describir los patrones de susceptibilidad de infecciones nosocomiales secundarias a *Acinetobacter baumannii* en pacientes hospitalizados por SARS CoV2 en el Hospital de Infectología de Centro Médico Nacional La Raza de marzo de 2020 a abril de 2022.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio de prevalencia, descriptivo, transversal, observacional y ambilectivo con muestreo no probabilístico de casos consecutivos. Se realizó estadística descriptiva con frecuencias, medianas o medias, desviación estándar o rangos intercuantiles según la distribución de los datos por prueba de Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente se utilizó Chi cuadrada para buscar asociaciones entre las variables.

**Resultados:** Se incluyeron 31 pacientes: 71% hombres y 29% mujeres. La comorbilidad más frecuente fue la obesidad en un 61.3%. El 96.77% de los pacientes tenían dispositivos invasivos. Se registraron hemocultivos (32%) y aspirados traqueales (68%) que cumplían criterios para muestras adecuadas. Hubo 26 defunciones (83.9%) y 5 egresos por mejoría (16.1%). Se obtiene que una edad mayor a 65 años ( $p=0.05$ ) y tener como comorbilidad hipertensión arterial sistémica ( $p=0.043$ ) son factores asociados a mortalidad en el contexto de una infección por *Acinetobacter baumannii*. La resistencia antimicrobiana local hospitalaria a quinolonas y cefalosporina de cuarta generación fue de más del 90% en ambos casos

**Conclusión:** La coinfección por SARS CoV-2 y *Acinetobacter baumannii* en el Hospital de Infectología de CMN La Raza se asoció a una alta mortalidad independientemente del sitio de infección. La hipertensión arterial sistémica y la edad mayor a 65 años se asociaron a mayor mortalidad.

**Palabras Clave:** Patrones de susceptibilidad, *Acinetobacter baumannii*, infecciones nosocomiales, SARS CoV-2

## 1. Introducción

La historia del género *Acinetobacter* data de inicios del siglo XX, cuando Beijerinck en 1911 describió un microorganismo denominado *Micrococcus calcoaceticus* aislado del suelo en un medio enriquecido con calcio-acetato. En décadas posteriores se aislaron cerca de 15 microorganismos similares. La designación actual del género *Acinetobacter* (del griego *akinetos*; inmóvil) fue propuesto por Brisou y Prévot en 1954 y mayormente aceptada hasta 1968. Baumann et al. refirieron que los microorganismos descritos con las características previamente mencionadas pertenecían al mismo género *Acinetobacter*, sin embargo, requería una subclasificación adicional de diferentes especies en función a características fenotípicas<sup>1</sup>. Taxonómicamente, pertenece al filo de proteobacterias, clase gammaproteobacterias, orden Pseudomonadales, familia Moraxellaceae. *Acinetobacter baumannii* es un cocobacilo Gram negativo, pleomórfico, mide de 1.0 a 1.5 micrómetros, aerobio estricto, catalasa positivo, oxidasa negativo, no fermentador, no fastidioso, no móvil<sup>2</sup>. Su hábitat natural son la tierra, agua, comida, vegetales, artrópodos y el ambiente. En humanos puede colonizar piel, heridas, tracto respiratorio y gastrointestinal<sup>3</sup>. Algunas cepas pueden sobrevivir a la desecación ambiental durante semanas, característica que promueve la transmisión nosocomial a través de fomites<sup>4</sup>. Se puede encontrar intrahospitalariamente en el mobiliario como camas, cortinas, equipo médico, pertenencias de personal médico, computadoras, dispensadores de desinfectantes de manos. El género *Acinetobacter* comprende 59 especies, de los cuales 11 tienen nombres definidos y 15 tienen descripción tentativa<sup>5</sup>. Del complejo *Acinetobacter baumannii complex* se encuentran 6 especies (*A. calcoaceticus*, *A.*

*baumannii*, *A. pittii*, *A. nosocomialis*, *A. seifertii*, y *A. lactucae*) asociadas a infecciones en humanos, están íntimamente relacionadas genéticamente sin embargo es difícil diferenciarlas fenotípicamente por métodos estandarizados de laboratorio. De las especies de *Acinetobacter*, *Acinetobacter baumannii* es la principal especie que se aísla hasta en 92% de las bacteremias nosocomiales. Se considera un patógeno de bajo grado, sin embargo, tiene características que le permiten incrementar la virulencia de aquellas cepas implicadas en infecciones. *Acinetobacter baumannii* es intrínsecamente resistente a ampicilina, amoxicilina, amoxicilina/clavulanato, ceftriaxona, cefotaxima, aztreonam, ertapenem, fosfomicina, tetraciclina, trimetoprim<sup>6</sup>. Como mecanismos de resistencia adquiridos, tiene beta lactamasas, enzimas modificadoras contra aminoglucósidos, mutaciones puntuales en genes que codifican DNA girasa y topoisomerasa IV (mutaciones en *gyrA* y/o *parC*) para resistencia a fluoroquinolonas, bombas de eflujo para tetraciclinas, carbapenemas tipo OXA y cambios en proteínas de membrana externa (OMPs). La mayoría de los genes que codifican enzimas inactivadoras y bombas de eflujo específicas se presentan solo en algunas cepas y se asocian a elementos genéticos como transposones, integrones o plásmidos, sugiriendo una transferencia horizontal<sup>7</sup>. La resistencia a carbapenems está asociada a producción adquirida de carbapenemasas, de las cuales las de clase D (OXAs) son las más frecuentes. Los grupos principales de carbapenemasas tipo OXA identificadas en *Acinetobacter baumannii* son OXA-23 like, OXA-24/40-like, OXA-143-like, OXA-58-like, OXA-235 like y una OXA-51-like cromosómica intrínseca.

Los sitios de infección más frecuentemente aislados con *Acinetobacter baumannii* es en bacteremias y neumonías asociadas a ventilación mecánica<sup>8</sup>.

La U.S National Healthcare Safety Network (NHSN) en 2016 encontró a *Acinetobacter sp* como el patógeno con resistencia antimicrobiana más frecuentemente asociado a infecciones relacionados con cuidados de la salud. La CDC en 2019 lo incluye en la lista de "Amenazas de Resistencia a Antibióticos" con categoría "Urgente". En Estados Unidos en 2017 se aisló en 8,500 pacientes hospitalizados, en 700 muertes, con un costo de servicios de salud atribuible de 281 millones de dólares. La Organización Mundial en Salud lo clasifica en 2017 en prioridad crítica para el descubrimiento de nuevos antibióticos y la PHAC en 2015 con una prioridad media-alta. En el contexto de infecciones nosocomiales, puede causar bacteremias, infecciones de tracto urinario, neumonías, meningitis, endocarditis, siendo la vía aérea el principal sitio de infección. La mortalidad en pacientes con infecciones por *Acinetobacter baumannii* donde se incluyen eventos de bacteremia alcanza 58%. En 50% de los pacientes con choque séptico, la muerte se presenta en 72 horas del inicio de la bacteremia<sup>9</sup>. Se reporta que el 85.9% de pacientes que mueren de infecciones secundarias a este microorganismo, no suelen recibir el tratamiento adecuado, y es considerado un factor independiente asociado a mortalidad la cual puede ir del 7.6 a 25.8%<sup>10</sup>. Las infecciones clínicamente más relevantes en contexto nosocomial son las bacteriemias y las neumonías asociadas a la ventilación<sup>3</sup>.



## ***Acinetobacter baumannii* y SARS CoV-2**

Después de su reconocimiento en Wuhan, China en diciembre de 2019, la enfermedad por COVID-19 causante por Coronavirus 2, síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2) se convirtió en un problema de salud pública global, a mayo de 2022 se reportan 526 millones de casos acumulados y 6.4 millones de muertes a nivel mundial<sup>11</sup>. Existe evidencia que sugiere que las infecciones secundarias y coinfecciones aumentan la mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID-19<sup>12</sup>; en estos pacientes, la prevalencia de coinfección e infecciones secundarias puede ser de hasta 50%<sup>13</sup>, especialmente en Unidades de Cuidados Intensivos, predisponiendo a Infecciones asociadas a cuidados de la salud como Neumonía asociada a la ventilación teniendo como causantes bacterias multidrogoresistentes como *Acinetobacter baumannii*<sup>14</sup>.

En el paciente con infección por SARS CoV2, aumenta la colonización y la adherencia bacteriana a los tejidos. El virus ocasiona una alteración funcional y anatómica de vía aérea provocando una diseminación sistémica del virus y/o bacterias co-patógenas, aumentando el riesgo de bacteremias y sepsis. Estructuras virales y proteínas no estructurales de SARS CoV2 antagonizan las respuestas del interferón y los niveles más bajos de interferón están asociados a un aumento de susceptibilidad para infecciones bacterianas<sup>15</sup>. Fisiopatológicamente, hay un aumento de la adherencia bacteriana, producción de fagocitos inmaduros, apoptosis e inflamación y una disminución del aclaramiento mucociliar y fagocitosis. Los factores de riesgo relacionados con infección por *A. baumannii* y SARS CoV2 incluyen: Inserción reciente de catéter venoso central,

sondaje urinario, número de antibióticos administrados, intubación orotraqueal, colonización previa con *A. baumannii* estancia intrahospitalaria >9 días<sup>16</sup>. El aislamiento en vía aérea de *A. baumannii* en paciente crítico está relacionado con incidencia de otras infecciones, sepsis y aumento de estancia intrahospitalaria<sup>17</sup>. El primer estudio retrospectivo de características de pacientes COVID-19 con infecciones nosocomiales por Jing Yu et al. en 2020 en Wuhan, China incluyó 1799 pacientes en un periodo comprendido de junio a abril de 2020, encontrando como resultado un 10.6% de pacientes con coinfección bacteriana y el 3% de estos con *Acinetobacter baumannii* MDR (66 casos). Se reportó un aumento de la infección por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos (OXA-23 CRAb) adquiridos en el hospital destinado a atención de pacientes con COVID-19 en New Jersey. Febrero a Julio de 2020 reportado en la MMWR en Diciembre de 2020. *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos en un 59%, esta resistencia se extendió en unidades no COVID-19. Los patrones de sensibilidad de *A. baumannii* a los antimicrobianos son diferentes de un hospital a otro. Esta diferencia se da por las clonas que se tienen en cada hospital.

En México, Aguirre-Ávalos<sup>9</sup> et al. en 2008 realizaron un estudio descriptivo de bacteremia por *Acinetobacter baumannii* en pacientes en estado crítico (Hospital Civil de Guadalajara) con un seguimiento de 5.5 años. Se reportó en el año 2001, 2 pacientes con resistencia a imipenem; en 2002 en seis pacientes. Posterior a este año no se encontró resistencia a imipenem. En el 2005, uno de los aislamientos presentó pandrogorresistencia. La diseminación de las cepas en diferentes áreas del hospital contribuye a la rápida emergencia de *A. baumannii* pandrogorresistente. Garza-González, et al., en 2018 realizaron un estudio

retrospectivo que incluyó 47 centros de México, con cobertura en 20 estados para el análisis microbiológico de distribución de resistencia antimicrobiana en especímenes clínicos (orina, respiratorio, sangre, líquido cefalorraquídeo, heces) en un periodo de 6 meses, con un análisis de 22,943 muestras, encontrando que en *Acinetobacter sp* el índice de resistencia para cefepime, ciprofloxacino, meropenem y piperacilina/tazobactam era de 53% y fue el microorganismo que mostró la más alta multidrogoresistencia<sup>18</sup>. Se realizó un estudio por Durán-Manuel et al. en 2021 en un hospital de la Ciudad de México, enfocado a la dispersión clonal de bacterias pertenecientes al grupo ESKAPE una unidad de cuidados intensivos designada a pacientes con COVID-9 encontrando una distribución heterogénea, siendo *Acinetobacter baumannii* uno de los miembros predominantes en un 52% con todas las cepas aisladas mostrando multidrogorresistencia<sup>19</sup>.

## **2. Material y métodos**

Es un estudio de prevalencia, descriptivo, transversal, observacional, ambilectivo con un muestreo no probabilístico de casos consecutivos en el Hospital de Infectología de CMN La Raza, área de hospitalización adultos COVID-19 con una temporalidad de marzo de 2020 a abril de 2022

### **Criterios de inclusión**

- Mayores de 18 años con hospitalización en Hospital de Infectología de CMN La Raza

- Positividad para infección por SARS CoV-2 por prueba rápida de antígeno y/o PCR.
- Pacientes con diagnóstico de infección nosocomial según la NOM 0-54-SSA2-2005.
- Aislamiento de *Acinetobacter baumannii* en muestras de orina, sangre y aspirado traqueal que cumpla con criterios microbiológicos para una muestra adecuada.

### **Criterios de exclusión**

- Aislamiento polimicrobiano ( $\geq 2$ )
- Aislamiento por *Acinetobacter baumannii* en pacientes asintomáticos
- Pacientes referidos de otro hospital que cursen con fiebre dentro de las primeras 48 horas de ingreso.
- Expediente incompleto
- Antibiograma incompleto

### **Criterios de eliminación:**

- Pacientes que se trasladen a otra unidad hospitalaria
- Pacientes que solicitaron alta voluntaria

- **Cálculo de tamaño de la muestra:**

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2}$$

Si se calcula con una prevalencia del 3%

$Z^2$ : 1.96 = 3.8416 > Confiabilidad del 95%

p: 3% = 0.03

q: 97% = 0.97

$e^2 = 5\% = 0.05^2 = 0.0025$  (error del 5)

**Tamaño de la muestra: 44 pacientes.**

**Referencia:** Jing Yu et al. Bacteriological Characteristics of COVID-19 Patients Nosocomially Co-infected at a Designated Hospital: A Retrospective Study, 10 September 2020, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-65356/v1>]

**Variables:**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidad de medición</b>
<b>Edad</b>	Tiempo expresado en años que ha vivido un individuo a partir desde	Años de vida que tiene el paciente al momento del estudio	Cuantitativa Discreta	Años

	su nacimiento.			
<b>Sexo</b>	Identidad sexual de los seres vivos que hace distinción entre mujeres y hombres.	Identidad sexual con la que se identifica el paciente	Cualitativa Nominal Dicotómica	Hombre  Mujer
<b>Sitio de infección</b>	Área anatómica en la cual se establece un proceso infeccioso	Sitio anatómico en el cual se establece infección por Acinetobacter baumannii	Cualitativa Nominal Politómicas	Sangre Pulmón Vías urinarias
<b>Infección nosocomial</b>	Condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina, que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital y que puede	Infección adquirida durante la estancia hospitalaria por aislamiento de Acinetobacter baumannii	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si/No

	manifestars e incluso después de su egreso.			
<b>Muestra biológica</b>	Líquido corporal o exudado que constituye la base del análisis de laboratorio clínico	Líquido corporal o exudado es analizado por microbiología en paciente hospitalizado	Cualitativa Nominal Politómicas	Sangre Orina Aspirado traqueal
<b>Patrón de susceptibilidad</b>	Susceptibilidad o resistencia de una bacteria a un grupo de antibióticos.	Susceptibilidad o resistencia de Acinetobacter baumannii a un grupo de antibióticos	Cualitativa Nominal Politómicas	Susceptible Intermedio Resistente
<b>Tratamiento antimicrobiano o previo</b>	Exposición a algún antimicrobiano en últimos 90 días previos a hospitalización	Administración de antimicrobiano s 90 días previos al evento de infección por Acinetobacter baumannii	Cualitativa Nominal Dicotómica	Si/No
<b>Cultivo de sangre</b>	Prueba para determinar la presencia de microorganismos en sangre	Hemocultivo para Acinetobacter baumannii	Cualitativa Nominales Dicotómica	Positivo Negativo
<b>Cultivo de orina</b>	Prueba para determinar la	Urocultivo para Acinetobacter baumannii con crecimiento	Cualitativa Nominal	Positivo Negativo

	presencia de microorganismos en orina	>100,000 UFC en paciente con cuadro clínico de infección de vías urinarias	Dicotómica	
<b>Cultivo de aspirado traqueal</b>	Prueba para determinar la presencia de microorganismos en tráquea	Cultivo de aspirado traqueal que cumplan en su reporte con los criterios de Murray y Washington (1975): > 25 leucocitos/campo de 100X y < 10 células epiteliales escamosas/campo de 100X.	Cualitativa Nominal Dicotómica	Positivo Negativo
<b>Días de estancia intrahospitalaria</b>	Días transcurridos desde el ingreso hospitalario hasta el egreso del paciente	Días transcurridos desde el ingreso hasta el aislamiento por Acinetobacter baumannii	Cuantitativa Discreta	Días
<b>Días de ventilación mecánica</b>	Días transcurridos de ventilación mecánica asistida	Días transcurridos de ventilación mecánica asistida hasta el aislamiento de Acinetobacter baumannii	Cuantitativa Discreta	Días
<b>Desenlace de paciente</b>	Causa de egreso hospitalario de un	Motivo por el cual es dado de alta un paciente,	Cualitativa Nominal	Mejoría Defunción Voluntaria



	paciente que puede ser por mejoría, defunción o voluntaria	anotado en la hoja de egreso hospitalario	Politómicas	
<b>Obesidad</b>	Acumulación excesiva de grasa en el cuerpo; hipertrofia general del tejido adiposo de etiología multifactorial y pluripatológica	Obtención a través de fórmula aritmética $\text{peso}/\text{talla}^2$ con resultado $>30$	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Con obesidad 2. Sin obesidad
<b>Diabetes tipo 2</b>	Enfermedad que se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre, a causa de la incapacidad del cuerpo de producir o poder utilizar de manera adecuada la propia insulina	Paciente que manifestó tomar medicamentos para la misma o el diagnóstico por parte de su médico tratante o que durante su internamiento presenta Hb1Ac $>6.5\%$	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Con diabetes tipo 2 2. Sin diabetes tipo 2
<b>Hipertensión arterial sistémica</b>	Es un aumento de la resistencia	Paciente que manifestó tomar medicamentos	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Con hipertensión 2. Sin

	vascular debido a vasoconstricción arteriolar e hipertrofia de la pared vascular que conduce a elevación de la presión arterial sistémica $\geq$ 140/90 mmhg de acuerdo a Guía europea para HAS	para la misma o el diagnóstico por parte de su médico tratante		hipertensión
<b>Enfermedad renal crónica terminal</b>	Incapacidad de riñones para filtrar productos metabólicos de desecho presentes en la sangre por >3 meses con una TFG <15 ml/min	Paciente que manifestó tomar medicamentos para la misma, tratamiento para la sustitución renal o el diagnóstico por parte de su médico tratante o con una TFG identificada durante su internamiento <15 ml/min	Cualitativa Nominal Dicotómica	Sí/no
<b>Cateterismo urinario</b>	Presencia de sonda que se coloca en uretra para	Presencia de sonda que se coloca en uretra para drenar y	Cualitativa Nominal Dicotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Con cateterismo urinario</li> <li>2. Sin cateterismo</li> </ol>

	drenar y recolectar orina de la vejiga.	recolectar orina de la vejiga durante internamiento		o urinario
<b>Catéter en vía central</b>	Presencia de catéter en vía central para la administración de soluciones y/o medicamentos	Presencia de catéter en vía central para la administración de soluciones y/o medicamentos durante internamiento	Cualitativa Nominal Dicotómica	1. Con catéter central 2. Sin catéter central

### 3. Descripción del estudio

Posterior a la identificación de pacientes que cumplan criterios de inclusión, se procedió a:

- Revisión de reportes de laboratorio de microbiología
- Revisión de expediente clínico

Se revisó el expediente, buscando datos demográficos, comorbilidades y sitio de infección de aislamiento por *Acinetobacter baumannii* así como su susceptibilidad.

Se consideraron criterios para muestra biológica adecuada de la siguiente manera:

#### **Criterios para muestras biológicas:**

Aspirado traqueal: Se considerarán muestras significativas aquellas que cumplan en su reporte con los criterios de Murray y Washington (1975): > 25 leucocitos/campo de 100X y < 10 células epiteliales escamosas/campo de 100X;

con un crecimiento cuantitativo de  $>10^6$  UFC; en el caso de Lavado broncoalveolar: crecimiento cuantitativo de  $>10^4$  UFC.

Urocultivo: Crecimiento de +100,000 UFC de 1 patógeno en un paciente con cuadro clínico sugerente de infección de vías urinarias

Hemocultivos: Cualquier crecimiento por *Acinetobacter baumannii* se considerará significativo.

Así mismo se recabó información de evolución y desenlace del proceso infeccioso.

Se recopilaron todos los datos en Excel para después poder realizar el análisis.

- Se recopiló información en respectiva hoja de recolección de datos y base de datos en Excel
- Se utilizó el software SPSS para Windows versión 22.0 (corporación IBM)

#### **4. Análisis estadístico**

Se realizó estadística descriptiva con frecuencias, medianas o medias, desviación estándar o rangos intercuantilares según la distribución de los datos por prueba de Kolmogorov-Smirnov. Posteriormente se utilizó Chi cuadrada para buscar asociaciones entre las variables.

#### **5. Aspectos éticos**

Respecto a la normativa internacional cumple con la Declaración de Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última

actualización en Fortaleza, Brasil (2013), así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con seres humanos.

En México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el IFAI, en materia de investigación para la salud y protección de datos personales.

Debido a que solo se revisarán expedientes clínicos no implica riesgo para el paciente por lo que es categoría I (Investigación sin riesgo) y se mantendrá la confidencialidad de los pacientes. Se recolectarán datos en una hoja de recolección de datos la cual tendrá un folio compuesto por números arábigos modernos y letra inicial del mes y finalizando con el año de ingreso (ejemplo: 1E21). No existe ningún conflicto de interés por los investigadores que participan en este protocolo.

### **Carta de Consentimiento Informado**

Estudio sin implicación de riesgo apegado al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, así como a las normas del Instituto Mexicano del Seguro Social. No se viola ninguno de los principios básicos de la investigación en seres humanos establecidos por la declaración de la asamblea mundial del tratado de Helsinki. Se considera una investigación sin riesgo, al no realizar ninguna intervención ni tener contacto directo con los pacientes. Al ser un estudio descriptivo, solo requiere la recolección de los aislamientos microbiológicos del laboratorio de microbiología, así como revisión de expedientes. Este protocolo requiere del dictamen favorable del Comité de Ética en Investigación que dispense la presentación de la carta de consentimiento

informado, limitando este estudio a la recolección de datos a partir de fuentes documentales, siendo considerado que la investigación por sí misma no representa ningún riesgo para el paciente.

## **BENEFICIOS POTENCIALES QUE PUEDEN OBTENER LOS PARTICIPANTES**

**EN EL ESTUDIO:** Conocimiento de patrones de susceptibilidad de *Acinetobacter baumannii* a nivel local en Hospital de Infectología “Daniel Méndez Hernández” de CMN La Raza para un tratamiento empírico óptimo.

### **■ RECURSOS MATERIALES**

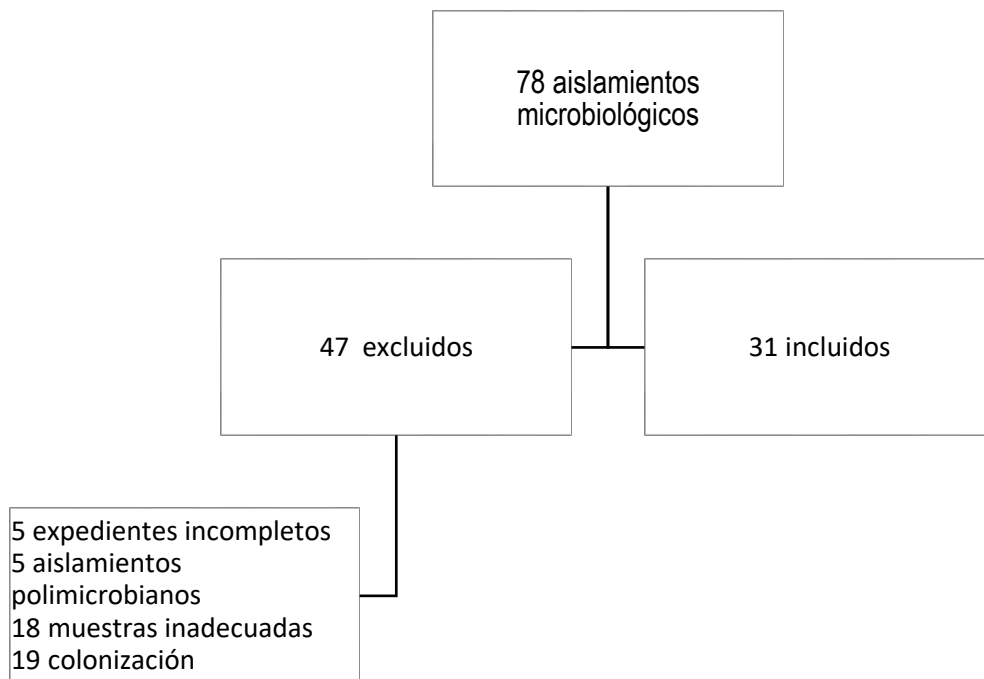
- Hoja de recolección de datos
- Expediente clínico
- Propio equipo de cómputo portátil modelo Macbook Air
- Una impresora, 100 hojas blancas tamaño carta y bolígrafos
- Equipo automatizado para la identificación microbiológica y pruebas de susceptibilidad VITEK®2

### **■ RECURSOS HUMANOS Y SU RESPONSABILIDAD**

- Dra. Aurora Paola Cruz Alcalá Alegría (tesista)
- Dra. Yessica Sara Perez González (asesor de tesis)
- Dr. Juan Carlos Domínguez Hermosillo (asesor metodológico)

## 6. Resultados

Se obtuvieron un total de 78 muestras con aislamientos microbiológicos en un periodo comprendido de marzo de 2020 a abril de 2022, de los cuales, se excluyeron 47 pacientes: 5 fueron por contar con expediente incompleto, 5 por tener aislamiento polimicrobiano, 18 por ser muestras respiratorias que no cumplían criterios microbiológicos para muestras adecuadas y 19 por presentar colonización.



Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov obteniendo una distribución de datos no normal. Se incluyeron al análisis 31 pacientes distribuidos por sexo: 22 hombres (71%) y 9 mujeres (29%). En cuanto a la distribución por edades, 13 pacientes tenían más de 65 años (41.9%), y menos de 65 años, 18 pacientes (58.1%). La mediana de edad de menores de 65 años fue de 48 años. La mediana de edad de mayores de 65 años fue de 72 años.

**Tabla 1. Características clínicas y demográficas de pacientes hospitalizados con diagnóstico de SARS CoV-2 e infección por *Acinetobacter baumannii***

<b>Características</b>	<b>Pacientes. N=31</b>
<b>Sexo (%)</b>	
- Hombre	22 (71)
- Mujer	9 (29)
<b>Edad (%)</b>	
- < 65 años	18 (58)
- >65 años	13 (42)
<b>Comorbilidades (%)</b>	
- Diabetes tipo 2	14 (45.2)
- Hipertensión arterial sistémica	15 (48.8)
- Enfermedad renal crónica	4 (12.9)
- Obesidad	19 (61.3)
- Otros (VIH)	2 (6.45)
<b>Muestra biológica (%)</b>	
- Hemocultivo	10 (32)
- Aspirado traqueal	21 (68)
- Urocultivo	0 (0)
<b>Dispositivos invasivos (%)</b>	
- Sonda urinaria	30 (96.77)
- Tubo endotraqueal	30 (96.77)
- Catéter venoso central	30 (96.77)
- Ninguno	1 (3.33)
<b>Uso de antimicrobiano previo a hospitalización (%)</b>	
- Sí	9 (29.03)
o Quinolonas	6 (66.6)
o Cefalosporina tercera generación.	3 (33.3)
- No	22 (73.33)



---

**Días de antimicrobiano previo a hospitalización (mediana, IQR)**

- 0 días 1.16 (0 - 4)
- 2 días
- 4 días
- 5 días

**Días con dispositivo invasivo a aislamiento microbiológico**

- Sonda urinaria (Me: 7.19 Q<sub>1</sub>: 5, Q<sub>3</sub>=9)
- Tubo endotraqueal
- Catéter venoso central

**Tratamiento empírico en hospitalización previo a aislamiento microbiológico (%)**

- Sí 23 (74.2)
- No 8 (25.8)

**Grupo de antimicrobianos empíricos en hospitalización previo a aislamiento microbiológico (%)**

- Cefalosporina 3ra generación 6 (19.4)
- Macrólido 2 (6.5)
- Quinolonas 4 (12.9)
- Ureidopenicilinas 1 (3.2)
- Carbapenem 10 (32.3)
- Ninguno 8 (25.8)

**Días de tratamiento antimicrobiano empírico en hospitalización previo a aislamiento microbiológico (Mediana, IQF)**

Me 4 (Q<sub>1</sub>=2, Q<sub>3</sub>=6)

**Días de estancia intrahospitalaria a**

---

<b>aislamiento de <i>Acinetobacter baumannii</i></b>	3-17
(Me, Q <sub>k</sub> )	(Me = 7. Q <sub>1</sub> =5, Q <sub>3</sub> =9)
<b>Tratamiento antimicrobiano dirigido posterior a aislamiento de <i>Acinetobacter baumannii</i> (%)</b>	
- Sí	23 (74.2)
- No	8 (25.8)
<b>Grupo de antimicrobianos dirigidos posterior a aislamiento de <i>Acinetobacter baumannii</i> (%)</b>	
- Carbapenémico	9 (29.03)
- Quinolona	2 (6.45)
- Glicilciclina	7 (22.5)
- Polimixina E	5 (16.1)
- No modificaron tratamiento	8 (25.8)
<b>Desenlace de pacientes con infección por <i>Acinetobacter baumannii</i> (%)</b>	
- Mejoría	5 (16.1)
- Defunción	26 (83.9)

### - Comorbilidades

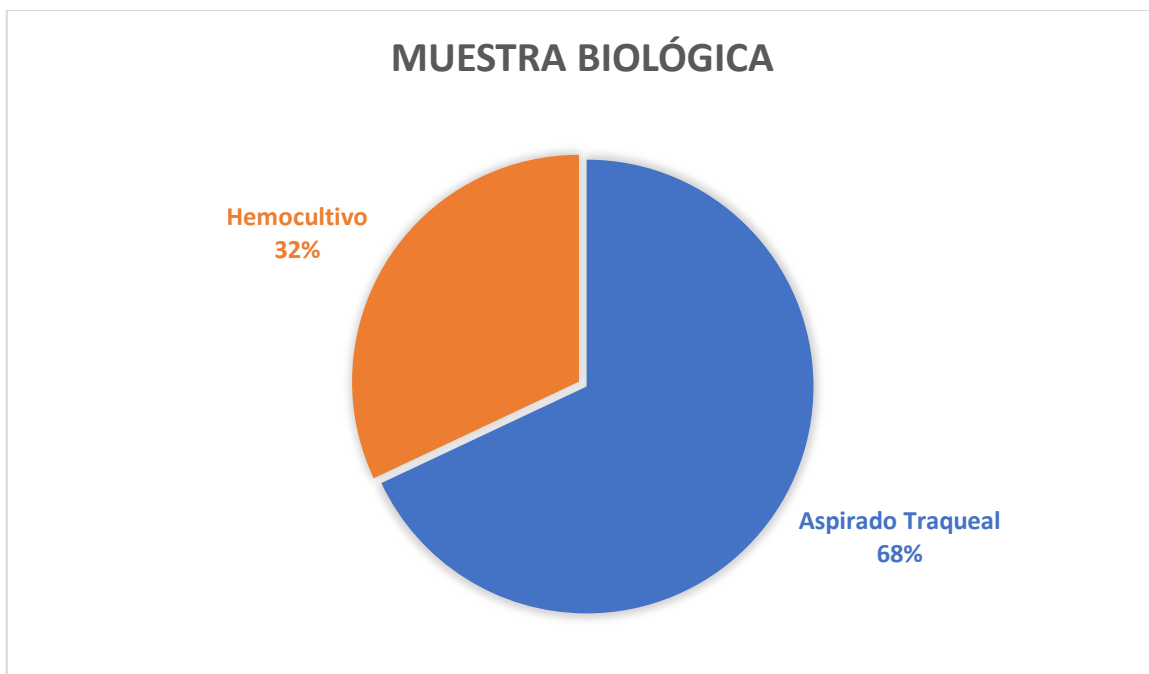
En nuestra población la comorbilidad más frecuente fue la obesidad en un 61.3% (10 pacientes), seguida de hipertensión arterial sistémica en un 48.8% (15 pacientes), diabetes tipo 2 en un 45.2% (14 pacientes), enfermedad renal crónica en un 12.9% (4 pacientes). En el rubro de otras comorbilidades, se registraron 2 pacientes (6.45%) con diagnóstico de infección por Virus de la inmunodeficiencia humana en control inmunoviroológico.

### - Dispositivos invasivos

Del total de la muestra, solo 1 paciente no tenía dispositivos invasivos (catéter venoso central, intubación orotraqueal y sonda urinaria), el resto tenían los tres dispositivos previamente mencionados (96.77%). Los días de permanencia de dispositivo invasivo (exceptuando a 1 paciente) al aislamiento microbiológico fue de 2 días como mínimo y 17 días como máximo con una mediana de 7.19 días (IQR= 5-9).

**- Muestra biológica**

Las muestras a registrar incluyeron urocultivos, hemocultivos, aspirados traqueales. Sin embargo, solo se obtuvieron hemocultivos (32%) y aspirados traqueales (68%) que cumplían criterios para muestras adecuadas. No se reportaron muestras de urocultivos. Representando de la misma manera 32% de infecciones de torrente sanguíneo y un 68% de neumonías.



**- Tratamiento antimicrobiano previo a hospitalización**

La frecuencia de exposición a algún antimicrobiano en los últimos 90 días previos a hospitalización fue en 15 pacientes, representando el 48.4%.

Los grupos de antimicrobianos administrados de manera ambulatoria previos a ingreso al hospital fueron quinolonas (Levofloxacino) en un 33.3% y cefalosporina de tercera generación (Ceftriaxona) en un 66.6% en 9 pacientes con una mediana de 1.16 días de duración de tratamiento (IQR=0-4).

**- Días de estancia intrahospitalaria a reporte de aislamiento de *Acinetobacter baumannii***

El rango de estancia intrahospitalaria hasta el aislamiento microbiológico fue de 3 a 17 días, con una mediana de 7 días. (IQR=5-9).

**- Tratamiento empírico durante hospitalización y previo a aislamiento de *Acinetobacter baumannii***

El tratamiento antimicrobiano establecido por parte de servicio de Infectología previo al aislamiento microbiológico se distribuyó en cefalosporina de tercera generación (Ceftriaxona) en 6 pacientes (19.4%), Macrólido (Claritromicina) en 2 pacientes (6.5%) siempre en combinación con ceftriaxona, Quinolonas (Levofloxacino) en 4 pacientes (12.9%), ureidopenicilinas (Piperacilina/tazobactam) en 1 paciente (3.2%), carbapenémico (meropenem) en 10 pacientes (32.3%) y ningún antimicrobiano en 8 pacientes (25.8%) con una mediana de tratamiento de 4 días (IQR=2-6).

- **Tratamiento antimicrobiano dirigido posterior a aislamiento de *Acinetobacter baumannii***

Posterior a aislamiento microbiológico, se realizó ajuste antimicrobiano en 23 pacientes (74.2%).

Los grupos de antimicrobianos utilizados fueron carbapenémicos (solo Meropenem) en 29.03%, quinolona (Levofloxacino) en 6.45%, Glicilciclina (Tigeciclina) en 22.5%, Polimixina E (Colistina) en un 16.1% y no se modificó tratamiento en 25.8%. La mediana de duración de tratamiento ajustado fue de 5 días.

- **Patrón de susceptibilidad**

De acuerdo con los antibiogramas reportados y en función a opciones terapéuticas por infección por *Acinetobacter baumannii* los patrones de susceptibilidad fueron los siguientes:

**a) Ampicilina/Sulbactam**

De las 31 muestras, se presentó susceptibilidad en un 19.4%, resistencia en un 77.4% y susceptibilidad intermedia en un 3.2%.

**b) Cefepime**

Se presentó susceptibilidad en un 6.5% y resistencia en un 93.5%.

**c) Meropenem**

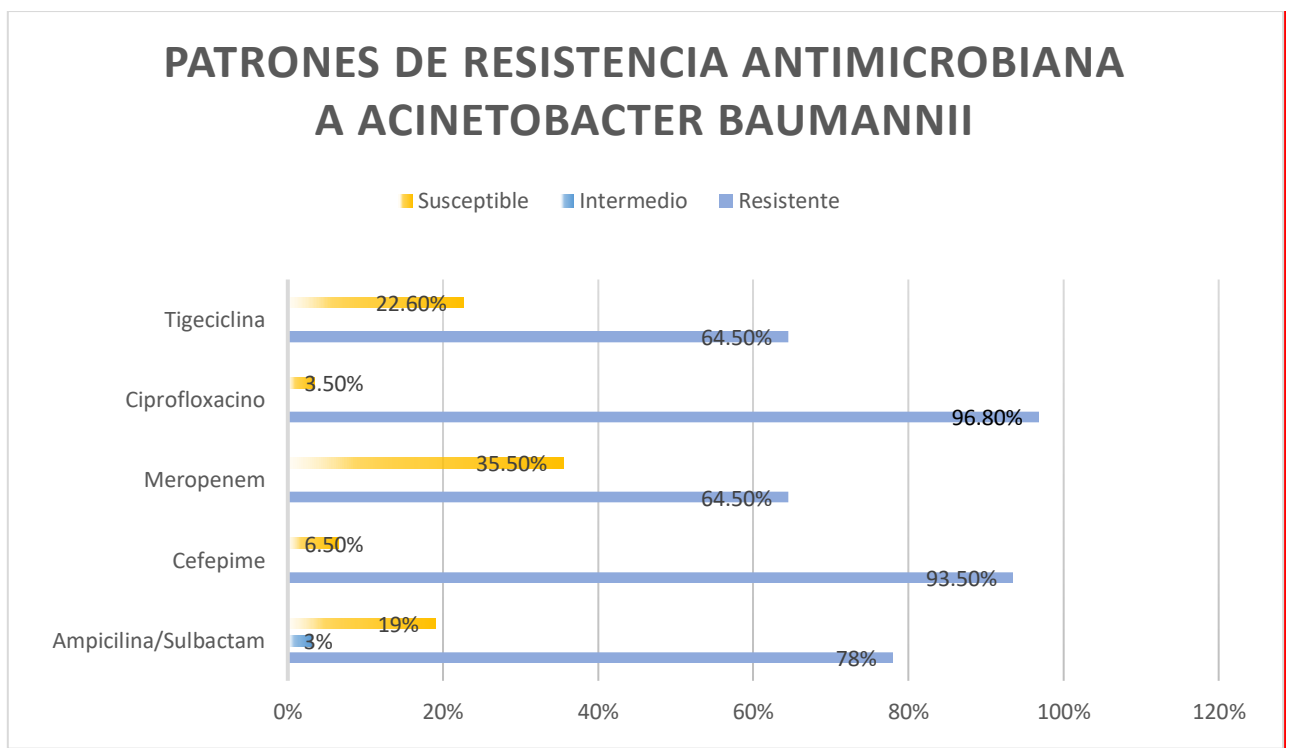
Se presentó susceptibilidad en un 35.5% y resistencia en un 64.5%.

**d) Ciprofloxacino**

Se presentó susceptibilidad de 3.2% y resistencia en un 96.8%.

**e) Tigeciclina**

Se reportó susceptibilidad en un 64.5%, resistencia en 22.6%, intermedio en 12.9%.



**- Desenlace de los pacientes**

Por motivo de ingreso, del total de 31 casos con infección por *Acinetobacter baumannii*, hubo 26 defunciones (83.9%) y 5 egresos por mejoría (16.1%).

## Mortalidad por infección de *Acinetobacter baumannii* de acuerdo con características clínicas

De acuerdo con características clínicas y demográficas de la muestra obtenida, se obtiene que una edad mayor a 65 años ( $p=0.05$ ) y tener como comorbilidad hipertensión arterial sistémica ( $p=0.043$ ) son factores asociados a mortalidad en el contexto de una infección por *Acinetobacter baumannii*.

Tabla 2. Mortalidad de pacientes con infección por *Acinetobacter baumannii* de acuerdo con características clínicas y demográficas

Características	Pacientes. N=31
<b>Sexo</b>	
- Hombre	22 (71)
- Mujer	9 (29)
<b>Edad (%)</b>	
- <65 años	3.529 (0.113)
- >65 años	4.306 ( $p=0.05$ )
<b>Comorbilidades</b>	
- Diabetes tipo 2	1.524 ( $p=0.344$ )
- Hipertensión arterial sistémica	5.589 ( $p=0.043$ )
- Enfermedad renal crónica	0.883 ( $p=1$ )
- Obesidad	1.139 ( $p=0.350$ )
- Otros (VIH)	0.411 ( $p=1$ )
<b>Muestra biológica (%)</b>	
- Hemocultivo	2.839 ( $p=0.147$ )
- Aspirado traqueal	2.839 ( $p=0.147$ )
- Urocultivo	0 (0)
<b>Dispositivos invasivos</b>	
- Sonda urinaria	0.199 ( $p=1.0$ )
- Catéter venoso central	0.199 ( $p=1.0$ )
- Tubo endotraqueal	0.199 ( $p=1.0$ )

Se realizó prueba  $\chi^2$  para buscar asociaciones en mortalidad de pacientes con respecto a características clínicas, siendo significativa la hipertensión arterial sistémica ( $p=0.043$ ) y la edad mayor a 65 años ( $p=0.05$ ).

## 7. Discusión

Al 15 de diciembre de 2022, se han registrado en el mundo alrededor de 651.8 millones de casos acumulados de SARS-CoV-2 con 6.68 millones de muertes<sup>20</sup>.

Existe evidencia que sugiere que las coinfecciones y las infecciones secundarias juegan un rol esencial en el aumento de mortalidad en la infección por SARS-CoV-2<sup>12</sup>. Muchos de estos pacientes progresan tórpidamente hacia requerimiento de ventilación mecánica asistida con el riesgo de neumonía asociada a la ventilación con bacterias multidrogoresistentes como *Acinetobacter baumannii*<sup>14</sup>. Las infecciones principales bajo este contexto clínico son las infecciones de torrente sanguíneo y las neumonías. Llama la atención la ausencia de registro de hemocultivos en pacientes con neumonía a pesar de la recomendación de la guía ATS de 2019 de obtener hemocultivos pretratamiento en adultos con neumonía grave (falla respiratoria que requiera ventilación mecánica, choque séptico con necesidad de vasopresores, etc.), pacientes que estén siendo tratados empíricamente con cobertura para *Pseudomonas aeruginosa* o MRSA y pacientes que hayan recibido antibióticos parenterales en los últimos 90 días.



En el Hospital de Infectología de Centro Médico Nacional La Raza en el periodo de marzo de 2020 a abril de 2022 se encontraron 31 aislamientos incluidos cumplen los criterios microbiológicos para muestras adecuadas. De estos 10 eran hemocultivos y 21 aspirados traqueales. Por sexo 71% eran hombres y 29% mujeres. El 58.1% era menor de 65 años. En cuanto a las comorbilidades estudiadas, la obesidad (61.3%) y la hipertensión arterial sistémica (48.8%) fueron las más frecuentes, se incluyeron dos pacientes que sólo tenían como comorbilidad la infección por Virus de Inmunodeficiencia Humana, ambos en control inmunoviológico. Al evaluar la asociación de estas características con el desenlace de los pacientes, únicamente la edad mayor a 65 ( $p=0.05$ ) y la hipertensión arterial sistémica tuvieron resultados significativos ( $p=0.043$ ). El 96.77% de los pacientes tenían tres dispositivos invasivos simultáneamente (tubo orotraqueal, sonda urinaria, catéter venoso central) con una media de días de colocación de dispositivos a aislamiento microbiano de 7.19. El uso de antimicrobianos previo a hospitalización se presentó en un 29.03%, siendo predominante el uso de la quinolona oral, Levofloxacino, en un 66.6% con una media de duración de tratamiento ambulatorio de 1.16 días.

Se administró tratamiento antimicrobiano empírico desde ingreso a hospitalización en un 74.2%, siendo el grupo de antimicrobianos más usado el carbapenémico meropenem (32.3%) seguido de ceftriaxona combinada con claritromicina en un 6.5% y ceftriaxona en monoterapia en un 19.4%, todos ellos con una media de duración de tratamiento de 4 días. No se utilizó ningún antimicrobiano en un 25.8% de los casos. Se ha descrito que posterior a la pandemia por SARS CoV-2

a aumentado la resistencia antimicrobiana de *Acinetobacter baumannii*, en un estudio realizado en tres hospitales en Boloña, Italia, se tuvo el hallazgo de un aumento de infecciones por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos de 5.1 por 10,000 días paciente UCI en Enero-Abril de 2019 a 26.4 en enero a abril de 2022<sup>21</sup> y una de las causas que se han descrito es el abuso en tratamientos antimicrobianos empíricos intra y extrahospitalariamente. Es importante puntualizar que el inicio de antimicrobiano con carbapenémicos al ingreso fue ajeno a algún tipo de aislamiento microbiológico. Posterior al reporte de aislamiento de *Acinetobacter baumannii*, se realizó ajuste del mismo en un 74.2%, siendo el principal cambio a carbapenémico (Meropenem) en un 29.03% y Glicilclicina (Tigeciclina) en un 22.5%. No se modificó el tratamiento en un 25.8%.

Los patrones de resistencia reportados fueron interesantes. Se presentó una resistencia a Ciprofloxacino en un 97%, a Cefepime un 94%, a Ampicilina Sulbactam 78%, a Meropenem un 36% y a Tigeciclina un 26% por orden descendente. Tigeciclina también fue el antimicrobiano más utilizado posterior al ajuste de tratamiento con aislamiento microbiológico en los cuadros de neumonía asociada a la ventilación y el antimicrobiano recibido en 4 de los 5 pacientes que sobrevivieron. Yangang Zhou, et al<sup>22</sup> realizaron un estudio retrospectivo sobre su experiencia clínica con Tigeciclina (a dosis inicial de 100 mg, posterior 50 mg cada 12 horas por al menos 5 días) en el tratamiento de neumonía adquirida en el hospital causada por *Acinetobacter baumannii* MDR entre 2015 y 2017, obteniendo éxito clínico del 70.03% y supervivencia del 70.13% con una erradicación microbiológica baja del 48% concluyendo que es una potencial

alternativa para el tratamiento bajo este contexto clínico proponiendo una duración prolongada de tratamiento para obtener mejores resultados. En contraste, la IDSA en su Guía de tratamiento para infecciones de Gram Negativos resistentes<sup>23</sup> publicada el 31 de marzo de 2022 hace énfasis en que no hay un “estándar de manejo” antimicrobiano para infecciones por *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos, sugiriendo como primera elección ampicilina-sulbactam para infecciones leves, así como considerar tratamiento combinado para infecciones moderadas a graves. Como alternativas menciona minociclina, polimixina B (colistina por cistitis), tigeciclina y cefiderocol. La mayoría de estas alternativas no se encuentran disponibles en nuestro medio. Es importante mencionar que aunque colistina se reportó en los antibiogramas e incluso se administró en el 16.1% de los pacientes (con resultados desfavorables), no podemos hablar de patrones de resistencia o susceptibilidad ya que no se cuenta con el método de microdilución, el cual es recomendado para susceptibilidad de colistina tanto por CLSI y EUCAST. No hubo infecciones de torrente sanguíneo tratadas con Tigeciclina en los casos reportados.

El motivo de egreso de los pacientes que predominó fue el egreso por defunción en el 83.9%. De los 30 pacientes con intubación oro-traqueal, cinco de ellos fueron extubados exitosamente con egreso a domicilio; de estos, 4 pacientes recibieron tratamiento en monoterapia con Tigeciclina con una duración de tratamiento media de 8 días; 1 paciente recibió Meropenem con duración de tratamiento de 7 días. La infección por tratar fue neumonía asociada a ventilación mecánica. Todos los

pacientes que no tuvieron ajuste de tratamiento tras aislamiento egresaron por defunción, así como los que recibieron quinolonas y polimixina E.

## **8. Limitaciones**

Existió una pérdida de 31% de pacientes por no cumplir con criterios de inclusión. Al ser un estudio retrospectivo puede presentar sesgos de información. La muestra obtenida fue pequeña. El valor de  $p=0.05$  asociado a la edad mayor a 65 años pudiera ser estadísticamente más significativo, así como las otras variables de estudio si se realizara un análisis con una muestra con mayor número de pacientes.

## **9. Conclusión**

La coinfección por SARS CoV-2 y *Acinetobacter baumannii* en el Hospital de Infectología de CMN La Raza se asoció a una alta mortalidad independientemente del sitio de infección. La hipertensión arterial sistémica y la edad mayor a 65 años se asociaron a mayor mortalidad. La resistencia antimicrobiana local hospitalaria a quinolonas y cefalosporina de cuarta generación fue de más del 90% en ambos casos. Tigeciclina y Meropenem presentaron la resistencia más baja, 26% y 36% respectivamente, ambos pueden ser alternativa terapéutica de inicio ante la falta de disponibilidad de antimicrobianos nuevos o sugeridos por las guías realizadas en países de ingresos altos.

## 10. Referencias Bibliográficas

1. Peleg, A. Y., Seifert, H., & Paterson, D. L. (2008). Acinetobacter baumannii: emergence of a successful pathogen. *Clinical microbiology reviews*, 21(3), 538–582. <https://doi.org/10.1128/CMR.00058-07>
2. Almasaudi S. B. (2018). Acinetobacter spp. as nosocomial pathogens: Epidemiology and resistance features. *Saudi journal of biological sciences*, 25(3), 586–596. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.02.009>.
3. Munoz-Price, L. S., & Weinstein, R. A. (2008). Acinetobacter infection. *The New England journal of medicine*, 358(12), 1271–1281. <https://doi.org/10.1056/NEJMra070741>.
4. Vecchiola H, Maggie. (2008). Infecciones por Acinetobacter. *Revista chilena de infectología*, 25(5), 397-399. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182008000500016>
5. Vijayakumar, S., Biswas, I., & Veeraraghavan, B. (2019). Accurate identification of clinically important Acinetobacter spp.: an update. *Future science OA*, 5(6), FSO395. <https://doi.org/10.2144/fsoa-2018-0127>.
6. [EUCAST advice on intrinsic resistance and exceptional phenotypes](#) v 3.2 (February, 2020)

7. Dijkshoorn, L., Nemec, A., & Seifert, H. (2007). An increasing threat in hospitals: multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*. *Nature reviews. Microbiology*, 5(12), 939–951. <https://doi.org/10.1038/nrmicro1789>.
8. Harding, C. M., Hennon, S. W., & Feldman, M. F. (2018). Uncovering the mechanisms of *Acinetobacter baumannii* virulence. *Nature reviews. Microbiology*, 16(2), 91–102. <https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.148>.
9. Aguirre-Avalos, G., Mijangos-Méndez, J. C., Zavala-Silva, M. L., Coronado-Magaña, H., & Amaya-Tapia, G. (2009). Bacteremia por *Acinetobacter baumannii* en pacientes en estado crítico [Bacteremia caused by *Acinetobacter baumannii* among patients in critical care]. *Gaceta medica de Mexico*, 145(1), 21–25.
10. Falagas, M. E., & Rafailidis, P. I. (2007). Attributable mortality of *Acinetobacter baumannii*: no longer a controversial issue. *Critical care (London, England)*, 11(3), 134. <https://doi.org/10.1186/cc5911>.
11. WHO 2022. World Health Organization. Available online: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-on-covid-19---1-june-2022>.
12. Mirzaei, R., Goodarzi, P., Asadi, M., Soltani, A., Aljanabi, H., Jeda, A. S., Dashtbin, S., Jalalifar, S., Mohammadzadeh, R., Teimoori, A., Tari, K., Salari, M., Ghiasvand, S., Kazemi, S., Yousefimashouf, R., Keyvani, H., & Karampoor, S. (2020). Bacterial co-infections with SARS-CoV-2. *IUBMB life*, 72(10), 2097–2111. <https://doi.org/10.1002/iub.2356>.
13. Jung, J., & Park, W. (2015). *Acinetobacter* species as model microorganisms in environmental microbiology: current state and perspectives. *Applied*

microbiology and biotechnology, 99(6), 2533–2548.

<https://doi.org/10.1007/s00253-015-6439-y>.

14. Shinohara, D. R., Dos Santos Saalfeld, S. M., Martinez, H. V., Altafini, D. D., Costa, B. B., Fedrigo, N. H., & Tognim, M. (2021). Outbreak of endemic carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in a coronavirus disease 2019 (COVID-19)-specific intensive care unit. *Infection control and hospital epidemiology*, 1–3. Advance online publication.  
<https://doi.org/10.1017/ice.2021.98>.
15. Bengoechea, J. A., & Bamford, C. G. (2020). SARS-CoV-2, bacterial co-infections, and AMR: the deadly trio in COVID-19?. *EMBO molecular medicine*, 12(7), e12560. <https://doi.org/10.15252/emmm.202012560>.
16. Kim, S. Y., Jung, J. Y., Kang, Y. A., Lim, J. E., Kim, E. Y., Lee, S. K., Park, S. C., Chung, K. S., Park, B. H., Kim, Y. S., Kim, S. K., Chang, J., & Park, M. S. (2012). Risk factors for occurrence and 30-day mortality for carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia in an intensive care unit. *Journal of Korean medical science*, 27(8), 939–947.  
<https://doi.org/10.3346/jkms.2012.27.8.939>.
17. Tsakiridou, E., Makris, D., Daniil, Z., Manoulakas, E., Chatzipantazi, V., Vlachos, O., Xidopoulos, G., Charalampidou, O., & Zakynthinos, E. (2014). *Acinetobacter baumannii* infection in prior ICU bed occupants is an independent risk factor for subsequent cases of ventilator-associated pneumonia. *BioMed research international*, 2014, 193516. <https://doi.org/10.1155/2014/193516>.
18. Garza-González, E., Morfín-Otero, R., Mendoza-Olazarán, S., Bocanegra-Ibarias, P., Flores-Treviño, S., Rodríguez-Noriega, E., Ponce-de-León, A.,

Sanchez-Francia, D., Franco-Cendejas, R., Arroyo-Escalante, S., Velázquez-Acosta, C., Rojas-Larios, F., Quintanilla, L. J., Maldonado-Anicacio, J. Y., Martínez-Miranda, R., Ostos-Cantú, H. L., Gomez-Choel, A., Jaime-Sanchez, J. L., Avilés-Benítez, L. K., Feliciano-Guzmán, J. M., ... Camacho-Ortiz, A. (2019). A snapshot of antimicrobial resistance in Mexico. Results from 47 centers from 20 states during a six-month period. *PloS one*, 14(3), e0209865. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209865>.

19. Durán-Manuel, E. M., Cruz-Cruz, C., Ibáñez-Cervantes, G., Bravata-Alcantará, J. C., Sosa-Hernández, O., Delgado-Balbuena, L., León-García, G., Cortés-Ortiz, I. A., Cureño-Díaz, M. A., Castro-Escarpulli, G., Vélez-Reséndiz, J. M., & Bello-López, J. M. (2021). Clonal dispersion of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit designed to patients COVID-19. *Journal of infection in developing countries*, 15(1), 58–68. <https://doi.org/10.3855/jidc.13545>
20. Our world in Data COVID-19 dataset. [https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID\\_WRL](https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL). Visitado el 28 de diciembre de 2022
21. Pascale R, Bussini L, Gaibani P, Bovo F, Fornaro G, Lombardo D, et al. Carbapenem resistant bacteria in Intensive Care Unit during COVID-19 pandemic: multicenter before-after cross sectional study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021:1e25.
22. Zhou, Y., Chen, X., Xu, P. et al. Clinical experience with tigecycline in the treatment of hospital-acquired pneumonia caused by multidrug resistant *Acinetobacter baumannii*. *BMC Pharmacol Toxicol* 20, 19 (2019). <https://doi.org/10.1186/s40360-019-0300-3>



23. Tamma PD, Aitken SL, Bonomo RA, Mathers AJ, van Duin D, Clancy CJ.

Infectious Diseases Society of America Guidance on the Treatment of AmpC  $\beta$ -lactamase-Producing Enterobacterales, Carbapenem-Resistant *Acinetobacter baumannii*, and *Stenotrophomonas maltophilia* Infections. Infectious Diseases Society of America 2022; Version 2.0. Available at <https://www.idsociety.org/practice-guideline/amr-guidance-2.0/>

## 11. ANEXOS

### I. Hoja de recolección de datos

Folio: \_\_\_\_\_

Iniciales de paciente: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Género: M \_\_\_\_ F \_\_\_\_.

Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_

#### Comorbilidades:

Diabetes tipo 2: Si ( ). No ( ).

Hipertensión arterial: Si ( ). No ( ).

Obesidad: Si ( ). No ( ).

Enfermedad renal crónica: Si ( ). No ( ).

Otros: \_\_\_\_\_

#### Dispositivos invasivos:

Cateter venoso central: Sí ( ). No ( ). Fecha de colocación:

Intubación orotraqueal: Sí ( ). No ( ). Fecha de intubación:

Sonda urinaria: Sí ( ). No ( ). Fecha de colocación:

#### Diagnóstico de infección por *Acinetobacter baumannii*:

Fecha: \_\_\_\_\_ Sitio de infección: \_\_\_\_\_

Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

#### Información de Antibiograma Sensibilidad

Ampicilina		Meropenem	
Ampicilina/Sulbactam		Gentamicina	
Piperacilina/Tazobactam		Tobramicina	
Ceftazidima		Ciprofloxacino	
Ceftriaxona		Moxifloxacino	

Cefepime		Tigeciclina	
Imipenem		Nitrofurantóina	
Ertapenem		Trimetoprim/Sulfametoxazol	

**Tratamiento antibiótico previo:**

1. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_

**Tratamiento antibiótico para *Acinetobacter baumannii*:**

1. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ Dosis: \_\_\_\_\_ Duración: \_\_\_\_\_

**Egreso hospitalario:**

Fecha de egreso: \_\_\_\_\_

Por mejoría: \_\_\_\_\_

Por defunción: \_\_\_\_\_