



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO”

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Medicina
Interna

**Características de las bacteriemias en el Hospital Central “Dr.
Ignacio Morones Prieto”: Resistencia antimicrobiana y gerencia
de antibióticos.**

ALUMNO

VÍCTOR SAMUEL JIMÉNEZ RAYAS

DIRECTOR CLÍNICO

Subespecialista en infectología Dr. Arturo Ortiz Álvarez

DIRECTOR METODOLÓGICO

M en C. Dr. Emmanuel Rivera López

Febrero 2023



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Medicina
Tesis para obtener el diploma de la Especialidad de Medicina Interna



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Facultad de Medicina
Tesis para obtener el diploma de la Especialidad de Medicina Interna



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO”

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de
Medicina Interna

**Características de las bacteriemias en el Hospital Central “Dr.
Ignacio Morones Prieto”: Resistencia antimicrobiana y gerencia
de antibióticos.**

ALUMNO

Víctor Samuel Jiménez Rayas

No de CVU 967080; ORCID 0000-0002-6056-5535

DIRECTOR CLÍNICO

Subespecialista en infectología Dr. Arturo Ortiz Álvarez

No. de CVU de 353505

DIRECTOR METODOLÓGICO

M en C. Emmanuel Rivera López

No. de CVU 285279; ORCID 0000-0001-6787-4720



SINODALES

Dr. Martín Magaña Aquino
Presidente

Dr. Gilberto Fabian Hurtado Torres
Sinodal

Dr. David Alejandro Herrera van Oostdam
Sinodal

Dr. Martín Saldaña Barnard
Sinodal



Características de las bacteriemias en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”: Resistencia antimicrobiana y gerencia de antibióticos. by Víctor Samuel Jiménez Rayas. is licensed under a [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Febrero 2023

I. RESUMEN

Introducción. Las bacteriemias representan una causa importante de morbilidad y mortalidad hospitalaria. Durante los últimos años la epidemiología, etiología y el aumento de resistencia bacteriana ha provocado un aumento en la utilización de antibióticos de amplio espectro con el consecuente incremento del costo de la atención asociado. La Organización Mundial de la Salud ha identificado a la resistencia antimicrobiana como la mayor amenaza a la salud, la alimentación y el desarrollo en el mundo.

Objetivo principal. Describir las características clínicas, perfil microbiológico, tratamiento y mortalidad de los pacientes con bacteriemias en medicina interna del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Diseño de estudio. Estudio longitudinal, descriptivo, retrospectivo. Se incluyeron pacientes mayores de 15 años de edad que presentaron bacteriemia durante hospitalización en medicina interna con hemocultivo positivo entre 1 de enero de 2020 a 31 de diciembre de 2021. Se revisaron la base de datos del departamento de infecciones nosocomiales, los expedientes clínicos.

Resultados. En el servicio de medicina interna del año 2020 y 2021 las bacterias más frecuentes fueron *Escherichia coli*, en bacteriemia comunitaria; *Staphylococcus aureus*, en bacteriemia asociada a los cuidados de la salud; y *Pseudomonas spp*, en bacteriemia nosocomial. El 70% de las bacteriemias en el hospital fueron nosocomiales o asociadas a los cuidados de la salud. La bacteriemia primaria se presentó en 30.1%, infección asociada a catéter en 22.6% y origen urinario en 16.4%. La inmunosupresión previa fue 37%, uso de antibiótico en últimos 90 días de 42.5% y hospitalización reciente en 33.6%. Los perfiles de resistencias más relevantes fueron: *Acinetobacter* resistente a carbapenémico en 75%; *Enterobacter* resistente a cefalosporinas 50%; *Enterococcus* resistente a vancomicina 33.3%; *Escherichia coli* BLEE 57.1%; *Klebsiella* BLEE 58.3%; *Pseudomonas* resistente a carbapenémico 33.3% y *Staphylococcus aureus* meticilino resistente 18.2%. La mortalidad general fue de 26.7% y las bacterias que se asociaron con mayor mortalidad fueron *Streptococcus spp*, *Enterobacter spp* y *Staphylococcus coagulasa* negativo. El puntaje de SOFA mayor a 8 y categoría 2 de la clasificación McCabe y Jackson se asociaron a mortalidad del 36.3% y 27.8%, respectivamente. El choque séptico se presentó en el 30% de los pacientes y la mortalidad fue del 60%. Se utilizaron antibióticos de amplio espectro de manera empírica en el 87.6%, los más frecuentes fueron carbapenémicos y glicopéptidos. El tratamiento antibiótico adecuado inicial fue del 59.6%.

Conclusiones. Las bacteriemias en Medicina Interna más frecuentes fueron *E. coli* (comunitaria), *S. aureus* (cuidados de salud) y *Pseudomonas Spp* (nosocomiales). *Acinetobacter* y *Pseudomonas* resistente a carbapenémicos fueron del 75% y 33%, respectivamente; *E. coli* y *Klebsiella* BLEE fueron mayor del 50% y MRSA del 18.2%.

Palabras claves. Bacteriemia, resistencia antimicrobiana, gerencia de antibióticos.



II. ÍNDICE

I. RESUMEN	1
II. ÍNDICE	2
III. LISTA DE CUADROS	4
V. LISTA DE ABREVIATURAS	5
VI. LISTA DE DEFINICIONES	6
VII. RECONOCIMIENTOS Y DEDICATORIA	8
1 ANTECEDENTES	9
2 JUSTIFICACIÓN	17
3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
4 HIPÓTESIS	19
5 OBJETIVOS	19
5.1 Objetivo general.	19
5.2 Objetivos específicos.	19
5.3 Objetivos secundarios.....	19
6 METODOLOGÍA	20
6.1 Diseño del estudio.	20
6.2 Lugar de realización.	20
6.3 Universo de estudio.....	20
6.4 Criterios de selección.	20
6.4.1 Criterios de inclusión.	20
6.4.2 Criterios de exclusión.....	20
6.5 Tipo de muestreo.....	21
6.6 Variables en el estudio.....	21
7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	25
8 ASPECTOS ÉTICOS	26
9 PLAN DE TRABAJO	27
9.1 Primera etapa.	27
9.2 Segunda etapa.	27
9.3 Tercera etapa.....	27



9.4	Cuarta etapa.....	27
9.5	Quinta etapa.....	28
9.6	Recursos humanos.....	28
9.7	Recursos materiales.....	28
9.8	Capacitación de personal.....	28
9.9	Adiestramiento de personal.....	28
9.10	Financiamiento.....	28
10	RESULTADOS.....	29
10.1	Características demográficas.....	29
10.2	Sitio primario de infección.....	34
10.3	Microorganismos aislados.....	35
10.4	Resistencia antimicrobiana.....	36
10.5	Tratamiento empírico y de seguimiento.....	39
10.6	Mortalidad.....	41
11	DISCUSIÓN.....	45
12	LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	53
13	CONCLUSIONES.....	54
14	BIBLIOGRAFÍA.....	55



III. LISTA DE CUADROS

Tabla 1. Definición de las variables	21
Tabla 2. Características demográficas de las bacteriemias 2019 - 2022	30
Tabla 3 Características demográficas de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	33
Tabla 4 Sitio primario de infección de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	34
Tabla 5. Microorganismos aislados de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	35
Tabla 6 Microorganismos aislados de las bacteriemias según tipo de infección Medicina Interna 2020-2021	36
Tabla 7 Resistencia antimicrobiana de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	38
Tabla 8 Características del tratamiento empleado de las bacteriemias Medicina Interna 2020- 2021	40
Tabla 9 9 Mortalidad relacionada al sitio primario de infección de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	41
Tabla 10 Mortalidad de las bacteriemias Medicina Interna 2020 -2021	42
Tabla 11 Mortalidad por microorganismo de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	43
Tabla 12 Mortalidad por microorganismo resistentes de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021	44



V. LISTA DE ABREVIATURAS

- **ACS:** Asociada a los Cuidados de la Salud
- **CDC:** Centro para el control y prevención de enfermedades
- **ESKAPE:** Grupo de bacterias conformado por *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Enterobacter*
- **IAAS:** Infecciones asociadas a la atención en salud
- **ITS:** Infección del torrente sanguíneo.
- **ITU:** Infección del tracto urinario
- **MDR:** Multidrogo-resistente
- **MRSA:** *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina
- **OMS:** Organización Mundial de la Salud
- **SOFA:** Sequential Organ Failure Assessment (Evaluación secuencial de insuficiencia orgánica)
- **Spp:** Especies
- **TMP/SMX:** Trimetropima con Sulfametoxazol
- **UASLP:** Universidad Autónoma de San Luis Potosí
- **UNAM:** Universidad Nacional Autónoma de México
- **VRE:** *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina

VI. LISTA DE DEFINICIONES

- **Antibióticos:** medicamentos que se utilizan para tratar infecciones bacterianas. Estos medicamentos matan o detienen el crecimiento de bacterias, ayudando a combatir infecciones y prevenir su propagación.
- **Bacteriemia:** presencia de bacterias vivas en el torrente sanguíneo.
- **Bacteriemia adquirida en la comunidad:** si es detectada en los primeros 48 horas después del ingreso al hospital.
- **Bacteriemia asociada a los cuidados de salud:** definida como un hemocultivo positivo dentro de las 48 horas siguientes al ingreso y que cumpla con alguna de las siguientes características: haber recibido terapia intravenosa en el hogar en los últimos 30 días, haber visitado un hospital o clínica de hemodiálisis o quimioterapia en los últimos 30 días, haber recibido quimioterapia, haber estado hospitalizado por 2 o más días en los últimos 90 días o vivir en un asilo de ancianos o centro de atención a largo plazo.
- **Bacteriemia nosocomial:** si se desarrolla más de 48 horas después de ingresar al hospital.
- **Bacteria multirresistente:** bacterias que han desarrollado resistencia a múltiples clases de antibióticos. Estas bacterias pueden ser resistentes a dos o más clases de antibióticos.
- **Desescalar antibiótico:** reducir la potencia o el espectro de acción del antibiótico que se está administrando. Este proceso se realiza cuando se ha logrado controlar la infección o se ha demostrado que el microorganismo responsable es sensible a un antibiótico de menor potencia o menor espectro de acción.
- **Escalar antibiótico:** aumentar la potencia o el espectro de acción del antibiótico que se está administrando. Este proceso se realiza cuando la infección no responde adecuadamente a un tratamiento con un antibiótico de menor potencia o menor espectro de acción.
- **Gerencia de antibióticos:** estrategias y prácticas implementadas para asegurar un uso responsable y eficaz de los antibióticos. Esto incluye la

identificación de pacientes que necesitan tratamiento con antibióticos, la selección del antibiótico adecuado, la dosificación y la duración del tratamiento, y la monitorización de los efectos secundarios y la resistencia a los antibióticos

- **Infección del torrente sanguíneo (ITS):** bacteriemia confirmada a través de un hemocultivo positivo.
- **ITS primaria:** hemocultivo identifica una bacteria que no está relacionada con ninguna otra infección.
- **ITS secundaria:** bacteria identificada en el hemocultivo es la misma que está causando otra infección en otro lugar del cuerpo.
- **Perfil microbiológico:** estudio que identifica y cuantifica los diferentes tipos de microorganismos presentes en una muestra biológica, se realiza mediante técnicas de laboratorio, pueden indicar la presencia de microorganismos patógenos y proporcionar información sobre la sensibilidad de los microorganismos a diferentes agentes antimicrobianos.
- **Resistencia antimicrobiana:** capacidad de un microorganismo, como bacterias, hongos o virus, de resistir el efecto de un agente antimicrobiano, como antibióticos, antifúngicos o antivirales. Esto se produce cuando el microorganismo desarrolla mecanismos para evadir el efecto del medicamento, lo que hace que el tratamiento sea menos efectivo o incluso inefectivo.
- **Tratamiento dirigido:** enfoque terapéutico en el que se administran medicamentos después de haber realizado un diagnóstico preciso y de haber determinado la causa específica de una afección o enfermedad. Este enfoque se utiliza cuando se conoce la naturaleza de la infección y se ha identificado el microorganismo responsable.
- **Tratamiento empírico:** enfoque terapéutico en el que se administran medicamentos sin un diagnóstico preciso y basado en las probabilidades de las causas más comunes de una afección o enfermedad.



VII. RECONOCIMIENTOS Y DEDICATORIA

A mis padres y hermanas por su apoyo incondicional.

A mis compañeros y maestros por todo el apoyo y aprendizaje que obtuve de ellos durante mi formación en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Gracias.

1 ANTECEDENTES

Bacteriemia es un término que se refiere a la presencia de bacterias vivas en el torrente sanguíneo. A veces, esto puede manifestarse con síntomas de enfermedad, pero en otras ocasiones puede no haber signos evidentes. La Infección del torrente sanguíneo (ITS) se refiere a una bacteriemia confirmada a través de un hemocultivo positivo. La ITS se puede clasificar en dos categorías¹: primaria y secundaria. La ITS primaria es cuando el hemocultivo identifica una bacteria que no está relacionada con ninguna otra infección. La ITS secundaria se produce cuando la bacteria identificada en el hemocultivo es la misma que está causando otra infección en otro lugar, como una infección urinaria o neumonía.

El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) clasifica las ITS primarias en dos categorías: sepsis clínica e ITS confirmada por laboratorio. Para un diagnóstico de ITS confirmada por laboratorio, debe cumplirse al menos uno de los siguientes criterios:

1. El paciente debe tener un patógeno reconocido cultivado a partir de muestras de sangre y este organismo no debe estar relacionado con una infección en otro sitio.
2. El paciente debe tener síntomas clínicos sistémicos como: fiebre, escalofríos o hipotensión
3. En el caso de aislamiento de cocos Gram positivos, además, al menos uno de los siguientes: (1) contaminante común de la piel aislado de más de dos hemocultivos extraídos en diferentes momentos; (2) contaminante común de la piel aislado de al menos un hemocultivo en un paciente con una línea intravascular; o (3) resultado positivo de una prueba de antígeno en sangre y signos y síntomas con resultados de laboratorio positivos que no están relacionados con una infección en otro sitio.²

La clasificación también incluye las ITS transitorias, intermitentes y persistentes. Las ITS transitorias se presentan después de procedimientos médicos

menores, como un tratamiento dental, una vía intravenosa o una biopsia. Las ITS intermitentes se deben a la propagación de infecciones en espacios cerrados o focales, como abscesos, neumonía, infección del tracto urinario, entre otros. Por último, las ITS persistentes se deben a una infección endovascular, como la endocarditis, los trombos y el aneurisma micótico.²

La bacteriemia se clasifica en tres categorías:

- 1) Adquirida en la comunidad, si es detectada en los primeros 48 horas después del ingreso al hospital.
- 2) Nosocomial, si se desarrolla más de 48 horas después de ingresar al hospital.
- 3) Asociada a los cuidados de salud, definida como un hemocultivo positivo dentro de las 48 horas siguientes al ingreso y que cumpla con alguna de las siguientes características: haber recibido terapia intravenosa en el hogar en los últimos 30 días, haber visitado un hospital o clínica de hemodiálisis o quimioterapia en los últimos 30 días, haber recibido quimioterapia, haber estado hospitalizado por 2 o más días en los últimos 90 días o vivir en un asilo de ancianos o centro de atención a largo plazo.³

El Programa de Vigilancia Antimicrobiana SENTRY⁴ ha estado monitoreando la presencia de ITS en pacientes en centros médicos en todo el mundo desde 1997. Durante el período 1997-2002, se analizaron 81,213 patógenos en América del Norte, América Latina y Europa para evaluar su susceptibilidad a los antibióticos. Los tres patógenos más comunes encontrados en las tres regiones fueron *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus coagulasa* negativos. Se encontraron tasas más altas de especies Gram-negativas entéricas y no entéricas en América Latina. En términos geográficos, *Staphylococcus aureus* resistente a Oxacilina (39.1%) y *Enterococcus* resistentes a la vancomicina (17,7%) fueron más prevalentes en América del Norte, mientras que *Klebsiella spp.* (35,8-46,7%) y *Pseudomonas aeruginosa* multidrogo-resistentes (MDR) (18,7%) fueron los patógenos más prevalentes en América Latina.

Los Criterios Clásicos de McCabe-Jackson para determinar la probabilidad de supervivencia de pacientes con bacteriemia por gramnegativos se basan en el nivel de enfermedad subyacente. Fueron desarrollados por primera vez a partir de las observaciones sobre la tolerancia a las endotoxinas en humanos.⁵ Se clasifican en tres categorías:

- Categoría 1: Enfermedades no fatales o delicadas, con una probabilidad de muerte en un período de más de 5 años, como la diabetes, afecciones genitourinarias, gastrointestinales o obstétricas.
- Categoría 2: Enfermedades finalmente fatales o graves, con una probabilidad estimada de ser fatales dentro de los 5 años siguientes, por ejemplo, anemia aplásica, carcinomas metastásicos, cirrosis, enfermedad renal crónica.
- Categoría 3: Enfermedades rápidamente fatales o muy graves, con una probabilidad de muerte en menos de 1 año, como la leucemia aguda o la recaída blástica de leucemia crónica.

En un estudio sobre la precisión de los criterios McCabe-Jackson, se encontró que los niveles de concordancia entre el recolector principal de datos y el validador fueron satisfactorios, alcanzando un 94% para la enfermedad no fatal, un 72% para la enfermedad finalmente fatal y un 82% para la enfermedad rápidamente fatal. Además, se encontró una buena concordancia en la puntuación de McCabe cuando se excluyeron las incertidumbres del análisis, con un valor de Kappa de 0,78.⁶

El estudio de Sifuentes-Osornio y colaboradores publicado en el año 2001 analizó la incidencia de bacteriemias y factores de riesgo de muerte en un hospital de tercer nivel durante el período comprendido entre 1981 y 1992. Los resultados mostraron un aumento en las bacteriemias causadas por microorganismos terciarios como *Enterococcus*, *Stenotrophomonas maltophilia*, y principalmente *Pseudomonas aeruginosa*, que son de origen nosocomial. Sin embargo, a pesar de tener a disposición mejores herramientas para el diagnóstico y tratamiento, se encontró que la mortalidad asociada a las bacteriemias no ha disminuido.⁷ Este estudio tiene una importante implicación para la salud pública, ya que señala la necesidad de

implementar medidas preventivas eficaces para reducir la incidencia de bacteriemias nosocomiales y mejorar los resultados clínicos de los pacientes afectados.

En la actualidad, nos enfrentamos a una creciente resistencia a los antibióticos entre los patógenos gram positivos y gram negativos que causan la mayoría de las infecciones en la atención médica y en la comunidad.⁸ Rice *et al* identificaron a estos patógenos como el grupo "ESKAPE", compuesto por *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Enterobacter*. El acrónimo "ESKAPE" representa la habilidad de estos patógenos para "escapar" efectivamente de los efectos de los antibióticos, y también se caracterizan por tener paradigmas únicos en la patogénesis, transmisión y tasas elevadas de morbi-mortalidad.⁹

De acuerdo a los datos del CDC, se ha registrado un aumento rápido en las tasas de infección por *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina (MRSA), *Enterococcus faecium* resistente a la vancomicina (VRE) y *Pseudomonas aeruginosa* resistente a las fluoroquinolonas.¹⁰ Además, varios patógenos Gram negativos altamente resistentes, como *Acinetobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, especies de *Klebsiella* y *Escherichia coli* resistentes a los carbapenémicos, han surgido como patógenos importantes tanto en Estados Unidos como en otros lugares del mundo. Estos patógenos multirresistentes son una amenaza seria para la salud pública y requieren una acción urgente para prevenir su propagación y tratar efectivamente las infecciones que causan.¹⁰

En México, según un reporte de 2015 de la Infección Asociada a la Asistencia Sanitaria (IAAS), se documentaron 14856 casos de bacteriemias, representando el 24% de las notificaciones de IAAS en el país. Se estima que las tasas de mortalidad van desde el 16% al 40%.¹¹ En el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto", según datos del departamento de enfermedades nosocomiales durante el periodo 2014-2018, se presentaron 318 bacteriemias por bacterias de grupo ESKAPE, de las cuales 142 fueron por cepas resistentes, representando el 44,6% del total de casos.

El estudio retrospectivo de Fuentes González, realizado en el Hospital de Especialidades de la Ciudad de México Dr. Belisario Domínguez entre 2015 y 2018, evaluó la resistencia antimicrobiana en bacteriemias en 450 hemocultivos positivos del grupo ESKAPE. Los resultados indicaron que los patógenos más frecuentemente aislados fueron *Escherichia coli* (34,5%) y *Staphylococcus aureus* (24,4%). Además, se encontró una resistencia a cefalosporinas de tercera generación del 75% y 80% para *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, respectivamente, y una resistencia de *Klebsiella pneumoniae* a carbapenémicos del 12,7%. La resistencia de *Enterococcus faecium* a la vancomicina fue del 60%. La MDR dentro del grupo de bacterias no fermentadoras se reportó en un 88,1% para *Acinetobacter baumannii* y en un 48,8% para *Pseudomonas aeruginosa*. La resistencia a la meticilina en *Staphylococcus aureus* fue del 23,6%.¹²

El "Plan Universitario de Control de la Resistencia Antimicrobiana" fue publicado en 2018 por parte de la UNAM.¹³ Este plan recolectó información sobre la sensibilidad a los antimicrobianos en diferentes estados del país a través de análisis de hemocultivos. Los resultados mostraron una tasa de resistencia del 62% en *Escherichia coli* para ciprofloxacino, un 60% de resistencia para las cefalosporinas de tercera y cuarta generación y un 22% para piperacilina/tazobactam. Además, se estimó que cerca del 60% de los aislamientos eran productores de BLEE. Por otro lado, *Acinetobacter baumannii* mostró una alta resistencia al 83% de las cefalosporinas de cuarta generación y al 67% de meropenem. En cuanto a *Staphylococcus aureus*, se reportó una resistencia del 30% a la Oxacilina.

Un estudio realizado en México sobre resistencia antimicrobiana se publicó en 2019 y participaron 47 hospitales de 20 estados diferentes. Durante el periodo de enero a junio de 2018, se analizaron 22,943 aislamientos de bacterias y se encontraron resultados interesantes. En el caso de *Escherichia coli*, se observó una resistencia menor al 3% en los carbapenémicos y menos del 2% en la amikacina. Sin embargo, la resistencia a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación fue superior al 50%,

mientras que la resistencia a trimetoprim-sulfametoxazol fue superior al 60%. En *Klebsiella*, la resistencia a los carbapenémicos fue de 12.5%, mientras que los resultados para *Enterobacter* y las cefalosporinas fueron similares, con una resistencia del 44.8%. En cuanto a *Pseudomonas aeruginosa*, se encontró una resistencia hasta del 40% a los carbapenémicos y 19.1% a piperacilina/tazobactam en los cultivos de orina. La MDR fue muy alta en *Acinetobacter baumannii* (53%) y *Klebsiella pneumoniae* (22%). En el grupo de bacterias gram-positivas, se encontró que el 21% fue MRSA y el 21% fue VRE.¹⁴

La resistencia a los antibióticos es una amenaza global para la salud pública, que conlleva elevados costos para los sistemas de atención médica y una alta tasa de enfermedad y muerte. El uso excesivo de antibióticos es uno de los principales factores responsables de la aparición de resistencias. La OMS ha declarado la resistencia a los antimicrobianos como la mayor amenaza para la salud, la alimentación y el desarrollo en todo el mundo. En 2016, lanzó un plan de acción mundial para abordar la resistencia a los antimicrobianos, con cinco objetivos clave:

- 1) Mejorar la conciencia y comprensión sobre la resistencia a los antimicrobianos.
- 2) Fortalecer la vigilancia y la investigación en la materia.
- 3) Reducir la incidencia de infecciones.
- 4) Utilizar de manera eficiente los agentes antimicrobianos.
- 5) Asegurar una inversión sostenible para combatir la resistencia a los antimicrobianos.¹⁵

En junio de 2018, se publicó un acuerdo único en el Diario Oficial de la Federación y la Comisión de Salubridad General, que establece la obligatoriedad de la Estrategia Nacional de Acción sobre Resistencia a los Antimicrobianos, que incluye a todos los integrantes del sistema nacional de salud. Esta estrategia busca actualizar y maximizar el uso de tratamientos antimicrobianos con el objetivo de preservar su efectividad.¹⁶

Los estudios realizados en México muestran la urgencia de implementar medidas para el control de la resistencia antimicrobiana, ya que, de lo contrario, no habrá tratamiento antimicrobiano en el futuro. Por esta razón, es necesario tomar acción hoy.¹⁷

Actualmente, se están implementando un número creciente de programas hospitalarios de administración de antibióticos con el objetivo de mejorar el uso de estos medicamentos. Estos programas han demostrado ser efectivos en la optimización del tratamiento de infecciones y la reducción de eventos adversos asociados con el uso de antibióticos. Además, estos programas ayudan a mejorar la calidad de la atención médica y la seguridad del paciente, aumentando las tasas de curación de infecciones, mejorando la prescripción correcta de terapia y reduciendo significativamente las tasas de hospitalización y resistencia a los antibióticos. También ayudan a ahorrar dinero a los hospitales.¹⁸

En 2019, la OMS publicó una guía práctica sobre las intervenciones para la administración de antibióticos.¹⁹ Esta guía enumera 6 acciones a realizar antes de la prescripción de antibióticos: educación clínica, educación del paciente y del público, pautas específicas de la institución para el manejo de infecciones comunes, antibiogramas acumulativos, autorización previa de antimicrobianos restringidos y desetiquetado de alergias falsas a antibióticos. Además, realiza 4 recomendaciones de intervención después de la prescripción de antibióticos: auditoría prospectiva y retroalimentación, reevaluaciones de antibióticos auto dirigido, optimización de dosis y optimización de la duración.

Un estudio realizado en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” en 2009 examinó la relación entre resistencia bacteriana y mortalidad en pacientes con bacteriemia. Se analizaron 203 casos de bacteriemia que ocurrieron entre enero de 2007 y noviembre de 2008 en pacientes mayores de 14 años.²⁰ Los resultados del estudio indicaron que *Staphylococcus aureus* representó el 42,9% de los casos, *Streptococcus pneumoniae* con el 1,5%, *Enterococcus spp* con el 3,9%, *Escherichia*



coli con el 9,4%, *Klebsiella spp* con el 5,4%, *Enterobacter spp* con el 3%, *Pseudomonas aeruginosa* con el 9,4%, *Acinetobacter spp* con el 3,4%, bacilos Gram negativos no fermentadores con el 10,8%, bacteriemia polimicrobiana en 4,4% y una resistencia bacteriana en el 46,8% de los casos. Estos resultados subrayan la importancia de mantener una vigilancia continua de la resistencia bacteriana y la necesidad de desarrollar medidas efectivas para combatirla.

2 JUSTIFICACIÓN

Las bacteriemias son un problema importante de infecciones intrahospitalarias, ya que se asocian a un aumento de días de hospitalización, sepsis, choque séptico, falla orgánica y uso de antibióticos, así como a una mayor mortalidad. En los últimos años, la epidemiología, etiología y resistencia bacteriana han provocado un aumento en el uso de antibióticos de amplio espectro y sus costos asociados.

El tratamiento de la bacteriemia tiene un impacto significativo en los costos de hospitalización, ya que prolonga la estancia y requiere una combinación de múltiples antibióticos. La mortalidad por cepas resistentes es superior al 30%.

Aunque se llevó a cabo un estudio en el Hospital Central en 2009 sobre resistencia bacteriana y mortalidad en pacientes con bacteriemia, se requiere un nuevo análisis debido a los cambios ocurridos en los últimos 14 años.

Este nuevo estudio permitirá actualizar la información sobre las características de las bacteriemias en el hospital y establecer asociaciones entre los microorganismos aislados, frecuencia, resistencia antimicrobiana y mortalidad asociada a estas infecciones. Con este conocimiento, se podrán tomar decisiones más acertadas en cuanto a la selección del tratamiento antimicrobiano iniciales para ajustarlo después de identificar el agente etiológico y se podrán implementar medidas preventivas adecuadas para evitar la transmisión de gérmenes y reducir la morbimortalidad en pacientes críticos.



3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas, perfil microbiológico, tratamiento y mortalidad de los pacientes con bacteriemias en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”?

4 HIPÓTESIS

No aplica por ser estudio descriptivo.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo general.

- Describir las características clínicas, perfil microbiológico, tratamiento y mortalidad de los pacientes con bacteriemias en Medicina Interna del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

5.2 Objetivos específicos.

- Identificar las características clínicas y factores de riesgo que presentan los pacientes con bacteriemia.
- Identificar el perfil microbiológico, bacterias más frecuentemente aisladas y resistencia antibiótica.
- Identificar los factores de riesgo para bacteriemias por enterobacterias resistentes a las cefalosporinas de tercera generación.
- Describir la efectividad del tratamiento antimicrobiano empírico utilizado en las bacteriemias para la elaboración de tratamientos apropiados dirigidos tempranamente y para optimizar la gerencia de antibióticos en el hospital.

5.3 Objetivos secundarios.

- Comparar el tratamiento empírico vs definitivo en pacientes con bacteriemias.
- Describir los factores asociados a mortalidad en bacteriemias.

6 METODOLOGÍA

6.1 Diseño del estudio.

Estudio transversal, descriptivo, retrolectivo.

6.2 Lugar de realización.

Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

- Departamento de infecciones nosocomiales del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.
- Archivo.
- Laboratorio de Microbiología del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

6.3 Universo de estudio.

Expedientes de pacientes con bacteriemias registradas entre los años 2020-2021 en Medicina Interna del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

6.4 Criterios de selección.

6.4.1 Criterios de inclusión.

- Pacientes mayores de 15 años de edad, hospitalizados entre el 1 de enero de 2020 al 31 de diciembre 2021
- Pacientes que hayan cursado con bacteriemia durante su hospitalización en medicina interna en el hospital central
- Pacientes con identificación del perfil bacteriológico y evolución de la bacteriemia en el expediente clínico.

6.4.2 Criterios de exclusión.

- Pacientes sin expresión clínica de bacteriemia.
- Expedientes de pacientes en lo que no se pudo obtener las principales variables de interés.

6.5 Tipo de muestreo.

- Se incluirán la totalidad de los aislamientos de las bacteriemias de Medicina Interna del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” durante el periodo 2020-2021 que estén disponibles en el laboratorio de microbiología.

6.6 Variables en el estudio

Tabla 1. Definición de las variables				
Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Origen topográfico anatómico	Sitio anatómico de procedencia del aislamiento bacteriano en el paciente en estudio	Vías respiratorias (1), abdominal (2), torrente sanguíneo (3), cerebral (4) tejidos blandos (4), catéter o dispositivo (5), otra (5)	NA	Cualitativa nominal
Inmuno-supresión	Presencia de factores causantes de inmunosupresión en el definido como la presencia de cualquiera de las siguientes: Uso de corticoesteroides, otras enfermedades asociadas a inmunosupresión celular, uso de inmunomoduladores, uso de quimioterapia	Si (0) No	NA	Dicotómica categórica
Susceptibilidad a antibióticos	Susceptibilidad a antibióticos documentada por antibiograma reportado por laboratorio	Multidrogo resistente MDR (1), resistencia extendida XDR (2), pandrogoresistente PDR (3), pansusceptible (4)	NA	Cualitativa ordinal
Edad	Valor obtenido a partir de la fecha de nacimiento del paciente a la fecha de inclusión,	15 a 100	Años	Cuantitativa Discreta

	documentada por expediente			
Sexo	Dato obtenido del expediente acerca de la característica fenotípica de ser hombre o mujer	Masculino (1) o femenino (2)	NA	Cualitativa dicotómica
Comorbilidades	Diagnóstico concurrente de otras enfermedades	Diabetes mellitus (1), HAS (2), neoplasia (3), VIH (4), ERC (5), cirrosis (6), otra (7)	NA	Cualitativa nominal
Criterio de McCabe-Jackson	predecir la probabilidad de supervivencia de los pacientes con bacteriemia sobre la base del nivel de la enfermedad subyacente	enfermedad no fatal – delicados (1), enfermedad finalmente fatal – graves (2), Enfermedad rápidamente fatal – muy graves (3)	NA	Cualitativa ordinal
Estado de sobrevida	Estado del paciente durante el internamiento. Si murió delimitar fecha y causa de muerte.	Vivo (1) Muerto (0)	NA	Nominal dicotómica
Sala de internamiento	Sala de internamiento al momento de la toma de cultivo	(1) Cirugía mujeres (2) Terapia intensiva (3) Cirugía hombres (4) Quemados (5) Medicina hombres (6) Medicina mujeres	Número entero	Cuantitativa nominal
Estancia en terapia intensiva	Cursó con estancia en terapia intensiva durante la hospitalización	Si (1) No (0)	-	Nominal dicotómica
Número de antibióticos previos	Número de antibióticos previos durante la hospitalización al momento del hemocultivo positivo	0-5	antibióticos	Cuantitativa discreta

Número de antibióticos recibidos en la bacteriemia estudiada	Cantidad de antibióticos administrados para el tratamiento de bacteriemia	0-10	Número entero	Numérica
Antibióticos recibidos para la bacteriemia estudiada	Tipo de antibióticos administrados para el tratamiento de bacteriemia	(1) Meropenem (2) Tigeciclina (3) Colistina (4) Imipenem (5) Amikacina (6) Piperacilina-tazobactam (7) Ciprofloxacino (8) Gentamicina (9) Trimetoprim – Sulfametoxazol (10) Ceftriaxona (11) Vancomicina (10) Otro	NA	Cuantitativa nominal
Días de estancia hospitalaria	Días totales de estancia hospitalaria	0-150	Días	Cuantitativa discreta
SOFA	acrónimo en inglés de Sequential Organ Failure Assessment score. Es una escala utilizada para seguir el estado del paciente durante su estadía en hospitalización, utiliza seis puntuaciones para medir diferentes sistemas críticos del paciente: respiratorio, cardiovascular, hepático, coagulación, renal y neurológico, toma en cuenta la relación PaO ₂ /FiO ₂ , la escala de coma de Glasgow, nivel de plaquetas, nivel de bilirrubina, tensión arterial y creatinina o flujo urinario).	Posible de 0 a 24 puntos	Número entero	Numérica



Tiempo de detección	Tiempo transcurrido desde la toma del hemocultivo hasta la alerta de positividad del sistema Vitek.	1-168	Horas	Cuantitativa de razón
----------------------------	---	-------	-------	-----------------------

7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un estudio epidemiológico, observacional de no intervención, y se aplicó estadística descriptiva paramétrica y no paramétrica según correspondía.

Se realizó análisis estadístico descriptivo. Las variables cuantitativas se analizaron con prueba estadística para conocer su distribución, si las variables son de menos de cincuenta repeticiones se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, y si son de mayores de cincuenta repeticiones se utilizó prueba de Kolmogorov-Smirnov. Las variables cuantitativas con distribución normal se describieron con su media y desviación estándar, las variables con distribución anormal se describieron con su mediana y rango intercuartilico. Las variables cualitativas se describieron con su número y porcentaje.

Cálculo del tamaño de la muestra

Se incluyo a la totalidad de los aislamientos de las bacteriemias en Medicina Interna del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” durante el periodo 2020-2021 que estuvieron disponibles en el laboratorio de microbiología.

8 ASPECTOS ÉTICOS

Investigación sin riesgos.

a. Base legal:

Con fundamento en la Ley General de Salud, Título Quinto, Capítulo Único. Artículos 96, 100 (fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII), artículo 102 (fracciones I, II, III, IV, V). Y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, y considerando el Título Primero, Capítulo único, Artículos 3º y 5º. Título Segundo Capítulo Primero, Artículos 13, 14, (fracciones V, VI, VII), Artículo 17, fracción I: que al pie dice: .- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.. Artículos 20, 21, 22 y 23. Capítulo Tercero, Artículo 72. Título Sexto, Capítulo Único, Artículos 113, 114, 115, 116 y 119.

b. Consentimiento Informado:

No necesario en base al Artículo 23, Capítulo Primero, Título Segundo del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que al pie dice: En caso de investigaciones con riesgo mínimo, la Comisión de Ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse escrito, y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado. Se anexa carta compromiso de confidencialidad de datos.

Este protocolo fue aprobado por el comité académico de posgrado de medicina interna de la facultad de medicina de la UASLP en el Hospital Central. Se solicitó evaluación por parte del comité de investigación y del comité de ética de investigación



del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” para su realización, y se obtuvo registro: 77-22.

9 PLAN DE TRABAJO

9.1 Primera etapa.

Se realizó este anteproyecto a lo largo de 2 meses tomando en cuenta como marco el curso de Investigación Clínica, dentro del programa de estudios de la especialidad de Medicina Interna, con apoyo de los asesores Dr. Arturo Ortiz Álvarez y Dr. Emmanuel Rivera López

9.2 Segunda etapa.

Se sometió el anteproyecto a revisión al Comité de Investigación y al comité de Ética en Investigación del Hospital Central. Aprobado con el folio 77-22.

9.3 Tercera etapa.

Durante este periodo se recolectó información en el departamento de enfermedades nosocomiales, laboratorio clínico y revisión de expedientes de los hemocultivos de pacientes que cursaron con bacteriemias en Medicina Interna del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto durante el periodo 2020-2021, en donde se analizaron la frecuencia de cada bacteria como agente causal de bacteriemias en el hospital, se recopilaron los datos sobre los cultivos microbiológicos, determinación de la susceptibilidad antimicrobiana y de la efectividad del tratamiento antimicrobiano empírico.

9.4 Cuarta etapa.

Análisis estadístico, con apoyo de los asesores Dr. Arturo Ortiz Álvarez y Dr. Emmanuel Rivera López.

9.5 Quinta etapa.

Redacción del trabajo de investigación, revisión del trabajo de investigación, correcciones del trabajo e impresión.

9.6 Recursos humanos.

Dr. Arturo Ortiz Álvarez: investigador principal. Revisó de la información recaba y se encargo del análisis final del procesamiento de cultivos, donde se recopilaron los datos al ser jefe del departamento de vigilancia epidemiológica del hospital central.

Dr. Emmanuel Rivera López: Co investigador. Coordinó el diseño metodológico, análisis estadístico, resultados, discusión y conclusiones.

Dr. Víctor Samuel Jiménez Rayas: tesista y alumno de la especialidad de Medicina Interna del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto. Realizó la elaboración y desarrollo del protocolo de investigación, redacción de análisis estadístico, resultados, discusión y conclusiones.

9.7 Recursos materiales.

Se contó con la información necesaria en el departamento de enfermedades nosocomiales y en expediente clínico.

9.8 Capacitación de personal.

No aplico.

9.9 Adiestramiento de personal.

No fue necesario.

9.10 Financiamiento.

No se solicito financiamiento alguno, la unidad de vigilancia epidemiológica cuenta con los recursos necesarios.

10 RESULTADOS.

10.1 Características demográficas.

Durante el período de enero de 2019 a junio de 2022, se registraron 596 casos de bacteriemias en pacientes mayores de 15 años atendidos en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto".

Se recopilaron de los 4 años las variables de sexo, servicio de aislamiento, origen de aislamiento, tiempo de detección y microorganismo aislado. La **tabla 2** muestra una descripción detallada de las características. De los 596 casos, 330 (55.3%) fueron en hombres. El servicio de urgencias tuvo el mayor porcentaje de aislamiento con un 40.9%, seguido por el servicio de medicina interna con 26.8% y cirugía con 19.2%. El 51% de los aislamientos fueron a través de hemocultivos periféricos. Los microorganismos más frecuentes aislados fueron *Escherichia coli* con 135 casos (22.6%), *Staphylococcus aureus* con 95 casos (15.9%) y *Staphylococcus coagulasa negativos* con 55 casos (8.8%).

Tabla 2. Características demográficas de las bacteriemias 2019 - 2022

Característica ⁺	2019 N = 206	2020 N = 139	2021 N = 148	2022 ¹ N = 103	Total N = 596
Hombres	106 (51.4)	78 (56.1)	83 (56.0)	63 (61.1)	330 (55.3)
Servicio de Aislamiento					
○ Cirugía	30 (14.5)	24 (17.2)	34 (22.9)	27 (26.2)	115 (19.2)
○ GyO	6 (2.9)	9 (6.4)	2 (1.3)	1 (0.97)	18 (3.0)
○ Medicina Interna	55 (26.6)	40 (28.7)	31 (20.9)	34 (33.0)	160 (26.8)
○ Quemados	1 (0.48)	1 (0.7)	3 (2.0)	2 (1.9)	7 (1.1)
○ UTI	19 (9.2)	14 (10.0)	15 (14.5)	4 (3.8)	52 (8.7)
○ Urgencias	95 (46.1)	51 (36.6)	63 (42.5)	35 (33.9)	244 (40.9)
Origen de aislamiento					
○ Periférico	131 (63.5)	64 (46.0)	69 (46.6)	41 (39.8)	305 (51.1)
○ Catéter central	31 (15.0)	34 (24.4)	39 (26.3)	31 (30.0)	135 (22.6)
○ Ambos	44 (21.3)	41 (29.4)	40 (27.0)	31 (30.0)	156(26.1)
Tipo de bacteria					
○ Gram positivas	72 (34.9)	34 (24.4)	39 (26.3)	37 (35.9)	182 (30.5)
○ Gram negativas	115 (55.8)	93 (66.9)	95 (64.1)	55 (53.3)	358 (60.0)
Microorganismos					
○ <i>Acinetobacter spp</i>	10 (4.8)	7 (5.0)	13 (8.7)	6 (5.8)	36 (6.0)
○ <i>Burkholderia cepacia</i>	4 (1.9)	11 (7.9)	1 (0.67)	2 (1.9)	18 (3.0)
○ <i>Enterobacter spp</i>	3 (1.4)	7 (5.0)	4 (2.7)	5 (4.8)	19 (3.1)
○ <i>Enterococcus spp</i>	5 (2.4)	2 (1.4)	4 (2.7)	7 (6.7)	18 (3.0)
○ <i>Escherichia coli</i>	55 (26.6)	36 (25.8)	30 (20.2)	14 (13.5)	135 (22.6)
○ <i>Klebsiella spp</i>	10 (4.8)	11 (7.9)	21 (14.1)	6 (5.8)	48 (8.0)
○ <i>Pseudomonas spp</i>	11 (5.3)	13 (9.3)	12 (8.1)	11 (10.6)	47 (7.8)
○ <i>Proteus spp</i>	2 (0.97)	1 (0.71)	2 (1.3)	0 (0)	5 (0.83)
○ <i>Salmonella spp</i>	6 (2.9)	1 (0.71)	2 (1.3)	0 (0)	9 (1.5)
○ <i>Serratia marcescens</i>	8 (3.8)	1 (0.71)	3 (2.0)	1 (0.97)	13 (2.1)
○ <i>Staphylococcus aureus</i>	38 (18.4)	19 (13.6)	22 (14.8)	16 (15.5)	95 (15.9)
○ <i>Staphylococcus coagulasa neg</i>	22 (10.6)	9 (6.4)	10 (6.7)	12 (11.6)	53 (8.8)
○ <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2 (0.97)	2 (1.4)	5 (3.3)	5 (4.8)	14 (2.3)
○ <i>Streptococcus spp</i>	5 (2.4)	2 (1.4)	3 (2.0)	0 (0)	10 (1.6)
○ Otras	25 (12.1)	17 (12.2)	16 (10.8)	18 (17.4)	76 (12.7)

⁺: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. GyO: Ginecología y obstetricia. UCRA: Unidad de cuidados respiratorios agudos. UTI: Unidad de terapia intensiva. Spp: Especies. ¹: enero-junio 2022

Se llevó a cabo un análisis detallado de las variables del año 2020 y 2021 en el piso de Medicina Interna, que resultó en un total de 146 bacteriemias. La **tabla 3** muestra las características demográficas. La edad fue de 45.3 ± 17.5 años, y 77 (52.7%) fueron hombres.

Se identificó alguna comorbilidad en 132 pacientes (90.4%), y se presentaron de la siguiente manera: hipertensión arterial sistémica en 54 (37%) pacientes; diabetes mellitus en 51 (34.9%); enfermedad renal crónica en 48 (32.8%), estando 32 (21.9%) pacientes en terapia de reemplazo renal y 16 (10.9%) en estadio III-V sin terapia sustitutiva; neoplasias en 34 (23.2%) pacientes, siendo hematológicas en 28 (19.1%) y sólidas en 6 (4.1%) pacientes. Otras comorbilidades menos frecuentes incluyeron enfermedades autoinmunes en 10 (6.8%) pacientes; cirrosis hepática e insuficiencia cardiaca en 7 (4.7%) pacientes, respectivamente; y tuberculosis, VIH y COVID en 5 (3.4%) pacientes, respectivamente.

Se encontraron diferentes factores de riesgo asociados a la aparición de bacteriemias. De los pacientes estudiados, 54 (37%) pacientes tenían una condición de inmunosupresión previa, 62 (42.5%) uso previo de antibióticos, 49 (33.5%) pacientes hospitalización en los últimos 90 días, y 23 (15.8%) pacientes presentaron fiebre y neutropenia.

Los aislamientos por servicio fueron: urgencias en 75 (51.3%) pacientes y el resto de medicina interna. Los aislamientos de hemocultivos tomados de vena periférica fueron en 71 pacientes (48.6%), 33 pacientes (22.6%) de catéter venoso central, y 44 pacientes (28.8%) en ambos (vena periférica y catéter venoso central). El tiempo de crecimiento bacteriano desde la toma del hemocultivo hasta el reporte por el departamento de laboratorio fue de 12 (6) horas para hemocultivos periféricos y de 12 (12) horas para hemocultivos de catéter venoso central.

En cuanto al tipo de infección, se presentaron 57 (39%) bacteriemias nosocomiales (intra-hospitalarias), 47 (32.2%) relacionadas con los cuidados de la



salud y 42 (28.8%) bacteriemias comunitarias, debido al tiempo de evolución hasta su presentación.

La presentación inicial de choque séptico se observó en 44 (30.1%) pacientes; el puntaje de SOFA fue de 5 (5); y la estancia hospitalaria fue de 15 (20.8) días. La duración del tratamiento fue de 11 (7) días; y el motivo de egreso hospitalario fue por mejoría en 102 (69.8%) pacientes, alta voluntaria en 4 (2.7%), traslado 1 (0.6%), y defunción en 39 (26.7%) pacientes.

Tabla 3 Características demográficas de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021

Característica	2020 N = 74	2021 N = 72	Total N = 146
Edad (años) ^	45.3 (17.5)		
Hombres (n, %) +	44 (59.4)	33 (45.8)	77 (52.7)
Comorbilidades (n, %)+	65 (87.8)	67 (93.0)	132 (90.4)
• Cirrosis hepática	5 (6.7)	2 (2.7)	7 (4.7)
• Diabetes mellitus	24 (32.4)	27 (37.5)	51 (34.9)
• Enf autoinmunes	4 (5.4)	6 (8.3)	10 (6.8)
• Enf psiquiátricas	2 (2.7)	3 (4.1)	5 (3.4)
• Enfermedad renal crónica	24 (32.4)	24 (33.3)	48 (32.8)
• Estadio III-V	6 (8.1)	10 (13.8)	16 (10.9)
• TRR	18 (24.3)	14 (19.4)	32 (21.9)
• Enfermedades tiroideas	0 (0)	6 (8.3)	6 (4.1)
• HAS	27 (36.4)	27 (37.5)	54 (37)
• Insuficiencia cardiaca	5 (6.7)	2 (2.7)	7 (4.7)
• Neoplasias	17 (21.6)	17 (23.6))	34 (23.2)
• Hematológicas	14 (18.9)	14 (19.4)	28 (19.1)
• Solidas	3 (4.0)	3 (4.1)	6 (4.1)
• Tuberculosis	3 (4.0)	2 (2.7)	5 (3.4)
• VIH	1 (1.3)	4 (5.5)	5 (3.4)
• Otras	8 (10.8)	8 (11.1)	16 (10.9)
Fiebre y neutropenia (n, %) +	9 (12.1)	14 (19.4)	23 (15.7)
Inmunosupresión (n, %) +	26 (35.1)	28 (38.8)	54 (37.0)
Antibiótico previo (n, %) +	36 (48.6)	26 (36.1)	62 (42.5)
Hospitalización reciente (n, %) +	21 (28.3)	28 (38.8)	49 (33.6)
COVID 19 (n, %) +	2 (2.7)	3 (4.1)	5 (3.4)
Servicio de aislamiento /n, %) +			
○ Medicina Interna	40 (54.0)	31 (43)	71 (48.6)
○ Urgencias	34 (46.0)	41 (57)	75 (51.3)
Tiempo promedio de detección (horas)			
• Periférico (horas)*	12 (6.0)		
• Central (horas)*	12 (12.0)		
Origen de aislamiento (n, %) +			
○ Periférico	34 (45.9)	37 (51.3)	71 (48.6)
○ Catéter	17 (22.9)	16 (22.2)	33 (22.6)
○ Ambos	23 (31.0)	19 (26.3)	42 (28.8)
Tipo de infección (n, %) +			
○ Comunitaria	16 (21.6)	26 (36.1)	42 (28.8)
○ Nosocomial	34 (45.9)	23 (31.9)	57 (39.0)

○ ACS	24 (32.4)	23 (31.9)	47 (32.2)
Choque séptico inicial (n, %) +	21 (28.3)	23 (31.9)	44 (30.1)
SOFA (puntos) *	5 (5)		
Estancia intrahospitalaria (días) *	15 (20.8)		
Motivo de egreso (n, %) +			
○ Mejoría	55 (74.3)	47 (65.5)	102 (69.8)
○ Defunción	18 (24.3)	21 (29.1)	39 (26.7)
○ Alta voluntaria	1 (1.3)	3 (4.1)	4 (2.7)
○ Traslado	0 (0)	1 (1.3)	1 (0.6)

^: Variable continua con distribución normal, expresada con media y desviación estándar. *: Variable continua con distribución anormal, expresada con mediana y rango intercuartilico. +: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. ACS: Asociado a los cuidados de la salud. COVID: Coronavirus 2019. Enf: enfermedades. HAS: Hipertensión arterial sistémica. SOFA: Evaluación secuencial de insuficiencia orgánica. TRR: Terapia de reemplazo renal VIH: Virus de inmunodeficiencia humana

10.2 Sitio primario de infección.

El sitio de infección se describe en la **tabla 4**, se presentaron de la siguiente manera: 44 (30.1%) fueron bacteriemias primarias, 33 (22.6%) asociadas a catéter y 24 (16.4%) de origen urinario.

Tabla 4 Sitio primario de infección de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021

Sitio de infección (n, %) +	2020 N = 74	2021 N = 72	Total N = 146
• Abdominal	3 (4.0)	11 (15.2)	14 (9.5)
• Asociada a catéter	19 (25.6)	14 (19.4)	33 (22.6)
• Cardiaco	1 (1.3)	4 (5.5)	5 (3.4)
• Cerebral	1 (1.3)	0 (0)	1 (0.68)
• Musculo esquelética	0 (0)	2 (2.7)	2 (1.3)
• Pulmonar	13 (17.5)	4 (5.5)	17 (11.6)
• Tejidos blandos	5 (6.7)	1 (1.3)	6 (4.1)
• Torrente sanguíneo (primaria)	21 (28.3)	23 (31.9)	44 (30.1)
• Urinario	11 (14.8)	13 (18.0)	24 (16.4)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje.

10.3 Microorganismos aislados.

Los microorganismos aislados se describen en la **tabla 5**. *Escherichia coli* fue el microorganismo más frecuente, con 35 (23.9%) pacientes, seguido por *Staphylococcus aureus*, con 33 (22.6%) pacientes y *Pseudomonas spp*, con 15 (10.2%) pacientes.

Tabla 5. Microorganismos aislados de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021			
Microorganismo aislado (n, %) +	2020 N = 74	2021 N = 72	Total N = 146
<i>Acinetobacter spp</i>	3 (4.0)	5 (6.9)	8 (5.4)
<i>Burkholderia cepacia</i>	7 (9.4)	1 (1.3)	8 (5.4)
<i>Enterobacter spp</i>	3 (4.0)	1 (1.3)	4 (2.7)
<i>Enterococcus spp</i>	2 (2.7)	1 (1.3)	3 (2.0)
<i>Escherichia coli</i>	19 (25.6)	16 (22.2)	35 (23.9)
<i>Klebsiella spp</i>	4 (5.4)	8 (11.1)	12 (8.2)
<i>Pseudomonas spp</i>	8 (10.8)	7 (9.7)	15 (10.2)
<i>Staphylococcus aureus</i>	14 (18.9)	19 (26.3)	33 (22.6)
<i>Staphylococcus coagulasa neg</i>	3 (4.0)	3 (4.1)	6 (4.1)
<i>Serratia marcescens</i>	0 (0)	3 (4.1)	3 (2.0)
Otras	11 (14.8)	8 (11.1)	19 (13.0)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. Neg: negativo. Spp: Especies.

En relación al tipo de infección en base a la exposición hospitalaria, los resultados se describen en la **tabla 6**. En el caso de las bacteriemias comunitarias, se ha encontrado que la bacteria más frecuente es *Escherichia coli*, con 17 (40.4%), seguida por *Staphylococcus aureus*, con 12 (28.5%) y por *Klebsiella* con 3 (7.1%) casos.

En el caso de las bacteriemias nosocomiales, dos bacterias se han identificado como las más frecuentes: *Escherichia coli* y *Pseudomonas spp*, con 10 (17.5%) casos. Además, se ha observado un aumento en la frecuencia de bacterias como *Acinetobacter* y *Klebsiella* con 6 (10.5%) casos. De las bacteriemias asociadas a los cuidados de la salud, se ha encontrado que la bacteria más frecuente es

Staphylococcus aureus con 16 (34%) casos, *Burkholderia cepacia* y *Escherichia coli* con 8 (17.0%) casos.

Tabla 6 Microorganismos aislados de las bacteriemias según tipo de infección Medicina Interna 2020-2021			
Microorganismo aislado (n, %) +	Comunitaria N = 42	Nosocomial N = 57	ACS N = 47
<i>Acinetobacter spp</i>	0 (0)	6 (10.5)	2 (4.2)
<i>Burkholderia cepacia</i>	0 (0)	0 (0)	8 (17.0)
<i>Enterobacter spp</i>	0 (0)	2 (3.5)	2 (4.2)
<i>Enterococcus spp</i>	2 (4.7)	1 (1.7)	0 (0)
<i>Escherichia coli</i>	17 (40.4)	10 (17.5)	8 (17.0)
<i>Klebsiella spp</i>	3 (7.1)	6 (10.5)	3 (6.3)
<i>Pseudomonas spp</i>	2 (4.7)	10 (17.5)	3 (6.3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	12 (28.5)	5 (8.7)	16 (34.0)
<i>Staphylococcus Coagulasa Neg</i>	0 (0)	5 (8.7)	1 (2.1)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (2.3)	0 (0)	2 (4.2)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0 (0)	2 (3.5)	0 (0)
<i>Streptococcus spp</i>	2 (4.7)	1 (1.7)	0 (0)
Otras	3 (7.1)	9 (15.7)	2 (4.2)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. ACS: Asociada a los cuidados de la salud.

Neg: Negativo. Spp: Especies

10.4 Resistencia antimicrobiana.

Se realizó el análisis de la resistencia de todas las cepas identificadas en piso de medicina interna en el hospital durante los años 2020 y 2021 (**tabla 7**). Con respecto a *Acinetobacter*, se observó una tasa de resistencia superior al 70% a carbapenémicos y 62.5% a cefalosporinas y fluoroquinolonas. No se encontraron cepas resistentes a aminoglucósidos.

Burkholderia cepacia mostró resistencia del 100% a aminoglucósidos y cefalosporinas, con la excepción de ceftazidima, que presentó susceptibilidad del 100%; *Enterobacter spp* mostró resistencia superior al 50% a cefalosporinas,



fluoroquinolonas y TMP/SMX, así como resistencia del 25% a carbapenémicos y aminoglucósidos.

Enterococcus spp presentó resistencia del 40% a penicilinas y del 20% a vancomicina. El 60.6% de las cepas de *Escherichia coli* presentaron betalactamasas de espectro extendido (BLEE), con resistencia del 6% a carbapenémicos y del 0% a aminoglucósidos. *Klebsiella* BLEE se documentó en el 56.2% de los aislamientos, con resistencia del 15% a aminoglucósidos y carbapenémicos. *Pseudomonas spp* presentó resistencia del 20% a fluoroquinolonas y carbapenémicos.

Los aislamientos de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente fueron del 21.9%. En cuanto a los *Staphylococcus* coagulasa negativa, se evidenció resistencia del 100% a clindamicina, 84.2% a fluoroquinolonas, 63.1% a TMP/SMX y 31% a aminoglucósidos, sin reporte de cepas resistentes a vancomicina.

Tabla 7 Resistencia antimicrobiana de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021				
Microorganismo (n, %) +	Resistencia evaluada	2020	2021	Total
<i>Acinetobacter spp</i>	Aminoglucósidos	0/3 (0)	0/5 (0)	0/8 (0)
	Carbapenémicos	3/3 (100)	3/5 (60)	6/8 (75)
	Cefalosporinas	2/3 (66.6)	3/5 (60)	5/8 (62.5)
	Fluoroquinolonas	2/3 (66.6)	3/5 (60)	5/8 (62.5)
	TMP/SMX	0/3 (0)	1/5 (20)	1 (12.5)
<i>Burkholderia cepacia</i>	Aminoglucósidos	7/7 (100)	1/1 (100)	8/8 (100)
	Carbapenémicos	0/7 (0)	0/1 (0)	0/8 (0)
	Cefalosporinas ○ Ceftazidima	7/7 (100) 0/7 (0)	1/1 (100) 0/1 (0)	8/8 (100) 0/8 (0)
	Fluoroquinolonas	7/7 (100)	1/1 (100)	8/8 (100)
	TMP/SMX	0/7 (0)	0/1 (0)	0/8 (0)
<i>Enterobacter spp</i>	Aminoglucósidos	1/3 (33.3)	0/1 (0)	1/4 (25)
	Carbapenémicos	1/3 (33.3)	0/1 (0)	1/4 (25)
	Cefalosporinas	2/3 (66.6)	0/1 (0)	2/4 (50)
	Fluoroquinolonas	3/3 (100)	0/1 (0)	3/4 (75)
	TMP/SMX	3/3 (100)	1/1 (100)	4/4 (100)
<i>Enterococcus spp</i>	Daptomicina	0/2 (0)	0/1 (0)	0/3 (0)
	Fluoroquinolonas	1/2 (50)	0/1 (0)	1/3 (33.3)
	Linezolid	0/2 (0)	0/1 (0)	0/3 (0)
	Macrolidos	2/2 (100)	1/1 (100)	3/3 (100)
	Penicilina	1/2 (50)	0/1 (0)	1/3 (33.3)
	Tetraciclina	2/2 (100)	1/1 (100)	3/3 (100)
	Tigeciclina	0/2 (0)	0/1 (0)	0/3 (0)
	Vancomicina	1/2 (50)	0/1 (0)	1/3 (33.3)
<i>Escherichia coli</i>	BLEE	13/19 (68.4)	7/16 (43.7%)	20/35 (57.1)
	Aminoglucósidos	0/19 (0)	0/16 (0)	0/35 (0)
	Carbapenémicos	1/19 (5.2)	1/16 (6.2)	2/35 (5.7)
	Cefalosporinas	13/19 (68.4)	7/16 (43.7)	20/35 (57.1)
	Fluoroquinolonas	12/19 (63.1)	6/16 (37.5)	18/35 (51.4)
	TMP/SMX	15/19 (78.9)	9/16 (56.2)	24/35 (68.5)
<i>Klebsiella spp</i>	BLEE	2/4 (50)	5/8 (62.5)	7/12 (58.3)
	Aminoglucósidos	0/4 (0)	2/8 (25)	2/12 (16.6)
	Carbapenémicos	0/4 (0)	0/8 (0)	0/12 (0)
	Cefalosporinas	2/4 (50)	6/8 (75)	8/12 (66.6)
	Fluoroquinolonas	2/4 (50)	3/8 (37.5)	5/12 (41.6)
	TMP/SMX	2/4 (50)	5/8 (62.5)	7/12 (58.3)
<i>Pseudomonas spp</i>	Aminoglucósidos	1/8 (12.5)	1/7 (14.2)	2/15 (13.3)
	Carbapenémicos	2/8 (25)	3/7 (42.8)	5/15 (33.3)
	Cefalosporinas	2/8 (25)	2/7 (28.5)	4/15 (26.6)

	Fluoroquinolonas	1/8 (12.5)	2/7 (28.5)	3/15 (20)
<i>Staphylococcus aureus</i>	MRSA	2/14 (14.2)	4/19 (21.0)	6/33 (18.2)
	Aminoglucósidos	0/14 (0)	1/19 (5.2)	1/33 (3.0)
	Clindamicina	2/14 (14.2)	6/19 (31.5)	8/33 (24.2)
	Daptomicina	0/14 (0)	0/19 (0)	0/33 (0)
	Fluoroquinolonas	3/14 (21.4)	2/19 (10.5)	5/33 (15.1)
	Linezolid	0/14 (0)	0/19 (0)	0/33 (0)
	Macrolidos	2/14 (14.2)	5/19 (26.3)	7/33 (21.2)
	Rifampicina	0/14	0/19 (0)	0/33 (0)
	Tetraciclina	0/14 (0)	0/19 (0)	0/33 (0)
	Tigeciclina	0/14 (0)	0/19 (0)	0/33 (0)
	Vancomicina	0/14 (0)	0/19 (0)	0/33 (0)
	TMP/SMX	0/14 (0)	1/19 (5.2)	1/33 (3.0)
	<i>Staphylococcus coagulasa Neg</i>	Aminoglucósidos	0/3 (0)	1/3 (33.3)
Clindamicina		3/3 (100)	3/3 (100)	6/6 (100)
Daptomicina		0/3 (0)	0/3 (0)	0/6 (0)
Fluoroquinolonas		0/3 (0)	3/3 (100)	3/6 (50)
Linezolid		0/3 (0)	0/3 (0)	0/6 (0)
Macrolidos		3/3 (100)	3/3 (100)	6/6 (100)
Oxacilina		3/3 (100)	3/3 (100)	6/6 (100)
Rifampicina		0/3 (0)	1/3 (33.3)	1/6 (16.6)
Tetraciclina		0/3 (0)	3/3 (100)	3/6 (50)
Tigeciclina		0/3 (0)	0/3 (0)	0/6 (0)
Vancomicina		0/3 (0)	0/3 (0)	0/6 (0)
TMP/SMX		1/3 (33.3)	1/3 (33.3)	2/6 (33.3)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. BLEE: Betalactamasas de espectro extendido. MRSA: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. Neg: negativo. Spp: Especie. TMP/SMX: Trimetoprima / Sulfametoxazol

10.5 Tratamiento empírico y de seguimiento.

Se llevó a cabo registro de los antibióticos utilizados en tratamiento empírico como en tratamiento definitivo, y se muestra en la **tabla 8**. En 128 (87.6%) de casos, se utilizaron antibióticos de amplio espectro de manera empírica; de estos, los más utilizados fueron carbapenémicos, en 69 (47.3%) pacientes, seguidos de glicopéptidos en 57 (39%) pacientes y cefalosporinas en 47 (32.2%) pacientes.

En el tratamiento definitivo, los carbapenémicos mantuvieron su uso en 60 (41.1%) casos, mientras que los glicopéptidos y las cefalosporinas se utilizaron en 27 (18.5%) y 37 (25.3%) casos, respectivamente. Al considerar el tratamiento posterior al

reporte del antibiograma, se mantuvo el uso de antibióticos de amplio espectro en 91 (62.3%) de los casos. Se logró tratamiento inicial adecuado en 87 (59.5%) casos; se des-escaló el tratamiento antibiótico en el 43 (29.4%) y se escaló en 16 (10.9%) casos.

Tabla 8 Características del tratamiento empleado de las bacteriemias Medicina Interna 2020- 2021			
Característica (n, %) +	2020 Total N = 74	2021 Total N = 72	Total N = 146
Antibiótico empírico			
• Aminoglucósidos	4 (5.4)	1 (1.3)	5 (3.4)
• Cefalosporinas	24 (32.4)	23 (31.9)	47 (32.2)
• Glicopéptidos (vancomicina)	28 (37.8)	29 (40.2)	57 (39.0)
• Carbapenémicos	38 (51.3)	31 (43.0)	69 (47.3)
• Penicilina + inhibidor de betalactamasas	3 (4.0)	7 (9.7)	10 (6.8)
• Otro	7 (9.4)	7 (9.7)	14 (9.6)
Antibiótico definitivo			
• Aminoglucósidos	5 (6.7)	6 (8.3)	11 (7.5)
• Cefalosporinas	19 (25.6)	18 (25.0)	37 (25.3)
• Glicopéptidos (vancomicina)	11 (14.8)	16 (22.2)	27 (18.5)
• Carbapenémicos	33 (44.5)	27 (37.5)	60 (41.1)
• Fluoroquinolonas	6 (8.1)	11 (15.2)	17 (11.6)
• Penicilinas	7 (9.4)	7 (9.7)	14 (9.5)
• Otros	7 (9.4)	7 (9.7)	14 (9.6)
Uso de antibióticos			
• Antibiótico de amplio espectro (empírico)	65 (87.8)	63 (87.5)	128 (87.6)
• Antibiótico de amplio espectro (definitivo)	51 (68.9)	40 (55.5)	91 (62.3)
○ Tratamiento inicial apropiado	50 (67.5)	37 (51.3)	87 (59.5)
○ De-escalamiento de antibiótico	18 (24.3)	25 (34.7)	43 (29.4)
○ Escalamiento de antibiótico	6 (8.1)	10 (13.8)	16 (10.9)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje.

10.6 Mortalidad.

Se documentó la mortalidad asociada al sitio primario de infección mediante la presentación de la **tabla 9**. Se observó que la tasa de mortalidad más alta correspondió a las bacteriemias asociadas a foco abdominal, con un 50%, seguidas de las bacteriemias asociadas a foco pulmonar, con un 41.1%, y las bacteriemias primarias, con un 40.9%. Por otro lado, a pesar de que los focos asociados a catéter y urinario presentaron una mayor incidencia, se obtuvo una tasa de mortalidad inferior al 20%. Sitio primario de infección asociado a origen musculo esquelético y cerebral no presentaron defunciones.

Tabla 9 9 Mortalidad relacionada al sitio primario de infección de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021			
Sitio de infección (n, %) +	2020	2021	Total
Abdominal	2/3 (66.6)	5/11 (45.4)	7/14 (50)
Asociada a catéter	2/19 (10.5)	3/14 (21.4)	5/33 (15.1)
Cardiaco	0/1 (0)	1/4 (25)	1/5 (20)
Pulmonar	4/13 (30.7)	3/4 (75)	7/17 (41.1)
Tejidos blandos	2/5 (40)	0/1 (0)	2/6 (33.3)
Torrente sanguíneo (primaria)	7/21 (33.3)	11/23 (47.8)	18/44 (40.9)
Urinario	1/11 (9.0)	3/13 (23)	4/24 (16.6)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje.

Se evaluó la relación entre la mortalidad y los criterios de McCabe y Jackson y la escala SOFA, los resultados se observan en la **tabla 10**. Durante los 2 años de análisis, se registró una tasa de mortalidad de 39 (26.7%) pacientes. Se encontró una clara asociación entre la mortalidad y los criterios de McCabe y Jackson, con 35 casos en la clase 1, donde fallecieron 3 pacientes (8.5%), 97 casos en la clase 2 con 27 (27.8%) defunciones y 14 casos en la clase 3 con 8 (57.1%) defunciones.

Además, se llevó a cabo una evaluación de la relación entre el puntaje de SOFA y la mortalidad, donde se pudo observar que ninguno de los pacientes con un puntaje menor a 3 falleció. Con un puntaje mayor a 8, la mortalidad fue del 36.3%, con

un puntaje mayor a 10, la mortalidad fue del 76.1% y con un puntaje mayor a 12, la mortalidad fue del 88.8%.

Tabla 10 Mortalidad de las bacteriemias Medicina Interna 2020 -2021			
Variable (n, %) +	2020 N = 74	2021 N = 72	Total N = 146
Defunción	18 (24.3)	21 (29.1)	39 (26.7)
• Defunción con choque séptico inicial	11 (61.1)	12 (41.3)	23 (58.9)
Criterios de McCabe y Jackson			
• Clase 1 Mortalidad	19 (25.6) 1 (5.2)	16 (22.2) 2 (12.5)	35 (23.9) 3 (8.5)
• Clase 2 Mortalidad	50 (67.5) 14 (28)	47 (65.2) 13 (27.6)	97 (66.4) 27 (27.8)
• Clase 3 Mortalidad	5 (6.7) 2 (40)	9 (12.5) 6 (66.6)	14 (9.5) 8 (57.1)
SOFA			
• 0-3 Mortalidad	22 (29.7) 0 (0)	17 (23.6) 0 (0)	39 (26.7) 0 (0)
• 4-5 Mortalidad	14 (18.9) 1 (7.1)	21 (29.1) 3 (14.2)	35 (23.9) 4 (11.4)
• 6-7 Mortalidad	15 (20.2) 2 (13.3)	5 (6.9) 1 (20.0)	20 (13.6) 3 (15)
• 8-9 Mortalidad	9 (12.1) 3 (33.3)	13 (18.0) 5 (27.7)	22 (15.0) 8 (36.3)
• 10-11 Mortalidad	8 (10.8) 6 (75)	13 (13.8) 10 (76.9)	21 (14.3) 16 (76.1)
• >12 Mortalidad	6 (8.1) 6 (100)	3 (4.1) 2 (66.6)	9 (6.1) 8 (88.8)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. SOFA: Evaluación secuencial de insuficiencia orgánica

Se pudo apreciar en la evaluación de la mortalidad según los casos de cada microorganismo aislado, presentados en la **tabla 11**, que la bacteria con una mayor tasa de mortalidad fue *Streptococcus spp* con un 60%. Además, las bacterias *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Enterobacter*, *Salmonella spp*, *Serratia marcescens* y *Escherichia coli* también mostraron tasas de mortalidad por encima del 30%.

Tabla 11 Mortalidad por microorganismo de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021

Microorganismo (n, %) +	2020	2021	Total
<i>Acinetobacter spp</i>	0/3 (0)	2/5 (40)	2/8 (25)
<i>Enterobacter spp</i>	1/3 (33.3)	1/1 (100)	2/4 (50)
<i>Escherichia coli</i>	7/19 (36.8)	5/16 (31.2)	12/35 (34.2)
<i>Klebsiella spp</i>	2/4 (50)	1/8 (12.5)	3/12 (25)
<i>Pseudomonas spp</i>	1/8 (12.5)	2/7 (28.5)	3/15 (20)
<i>Salmonela spp</i>	0/1 (0)	1/2 (50)	1/3 (33.3)
<i>Serratia marcescens</i>	0/0 (0)	1/3 (33.3)	1/3 (33.3)
<i>Staphylococcus aureus</i>	3/14 (21.4)	3/19 (15.7)	6/33 (18.1)
<i>Staphylococcus Coagulasa negativa</i>	0/3(0)	2/2 (100)	2/5 (40)
<i>Stenotrophomonas Maltophilia</i>	0/2 (0)	1/5 (20)	1/7 (14.2)
<i>Streptococcus spp</i>	2/2 (100)	1/3 (33.3)	3/5 (60)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. Spp: Especies

Al analizar la mortalidad de las cepas resistentes, se presentaron los siguientes resultados en la **tabla 12**. Se evaluó la resistencia a carbapenémicos de *Acinetobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas*, obteniéndose una mortalidad del 33.3%, 0%, 100% y 40% respectivamente. Además, se encontró que los pacientes con infecciones por *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido tuvieron una tasa de mortalidad del 42.8% y en los casos de *Klebsiella* la tasa de mortalidad fue del 28.5%. Finalmente, los casos de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente presentaron una tasa de mortalidad del 33.3%.

Tabla 12 Mortalidad por microorganismo resistentes de las bacteriemias Medicina Interna 2020-2021			
Microorganismo (n, %) +	2020	2021	Total
<i>Acinetobacter</i> resistente a carbapenémicos	0/3 (0)	2/3 (66.6)	2/6 (33.3)
<i>Enterobacter</i> resistente a cefalosporinas	0/1 (0)	0/0 (0)	0/1 (0)
<i>Enterococcus</i> resistente a vancomicina	2/3 (66.6)	0/1 (0)	2/4 (50)
<i>Escherichia coli</i> BLEE	6/13 (46.1)	3/8 (37.5)	9/21 (42.8)
<i>Escherichia coli</i> resistente a carbapenémico	1/1 (100)	1/1 (100)	2/2 (100)
<i>Klebsiella</i> BLEE	2/2 (100)	0/5 (0)	2/7 (28.5)
<i>Pseudomonas</i> resistentes a carbapenémicos	0/2 (0)	2/3 (66.6)	2/5 (40)
<i>Staphylococcus aureus</i> metilino resistente	1/2 (50)	1/4 (25)	2/6 (33.3)

+: Variable categórica, expresada con número y porcentaje. BLEE: Betalactamasas de espectro extendido

11 DISCUSIÓN

La incidencia de bacteriemias en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" es una materia de gran preocupación debido al aumento de cepas resistentes, lo cual provoca una mayor morbimortalidad hospitalaria.

Es interesante destacar que se ha registrado una disminución en la cantidad de casos de bacteriemias en los años 2020 y 2021 en comparación con el año 2019, con una disminución del 32.5% y 28.1% respectivamente. Este descenso podría estar relacionado con la pandemia COVID-19 y la disminución de hospitalizaciones por otras causas. Un estudio retrospectivo realizado en un hospital de tercer nivel en España²¹ registró una disminución del 36.8% en las bacteriemias en el servicio de urgencias y un descenso del 46.7% en el número de hospitalizaciones, sin cambios significativos en la tasa de positividad de hemocultivos.

Es importante mencionar que, a pesar de estos resultados, en los primeros 6 meses del año 2022 se ha registrado un alza en la cantidad de casos, similar a la tasa del año 2019. Esto demuestra la importancia de continuar investigando y trabajando para prevenir y controlar las bacteriemias en el hospital.

En los casos de bacteriemias presentados en el período de 2019 a 2022, se observa un predominio de aislamientos de bacterias gram negativas, con un 60%, en comparación del estudio del 2009 del Hospital Central (46.4%)²⁰ y con el estudio SENTRY⁴ (44%) en América Latina. Este incremento observado en la totalidad de cepas aisladas, se debe tomar con cautela, ya que se debe determinar si los hallazgos se asocian a cepas comunitarias o nosocomiales; por ejemplo, en un estudio brasileño²² de bacteriemias nosocomiales, se observó que la causas de las mismas fue en 58.5% por bacterias gram negativas.

Se ha identificado que los microorganismos más comunes aislados son *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativos*. Los

resultados obtenidos en el presente estudio concuerdan con los reportes encontrados en la literatura nacional e internacional.^{4,7,8,10,14} Además, se ha notado un cambio en la incidencia de estos microorganismos en comparación con el estudio previo realizado en nuestro hospital en el año 2009,²⁰ donde se observó una disminución en el número de casos de *Staphylococcus aureus* y un aumento en los casos de *Escherichia coli* y *Staphylococcus coagulasa* negativos.

Se realizó análisis de todas las variables que se expusieron en el protocolo original del servicio de medicina interna del año 2020 y 2021, en cuanto a los resultados en características demográficas destaca que las bacteriemias nosocomiales presentan un aumento en la incidencia de bacterias como *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp*, *Klebsiella spp*, *Staphylococcus coagulasa* negativa, que a nivel comunitario no se presentan con frecuencia.²³ Por otro lado, en las bacteriemias relacionadas con los cuidados de la salud, se identificó a *Staphylococcus aureus* y *Burkholderia cepacia* como las más frecuentes. Este último microorganismo es especialmente preocupante debido a un brote que se presentó en unidades de hemodiálisis en el año 2020 en nuestro hospital.

Dentro de las comorbilidades más prevalentes se encontraron hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica (principalmente aquellos en terapia de reemplazo renal) y neoplasias (principalmente hematológicas). En la literatura se encuentra resultados similares, por ejemplo, en el estudio de Friedman,³ se encontró que las comorbilidades más frecuentes fueron enfermedad vascular (41%), insuficiencia renal (31%) y diabetes mellitus (28%).

La proporción de pacientes en donde se aisló una bacteria de catéter intravascular durante los 2 años de estudio fue del 51.3%, de los cuales, 44% se asociaron a infección de catéter. Lo anterior toma relevancia debido a la alta incidencia de casos que se presentan y como factor de riesgo se encuentra el uso de dispositivo intravascular. Se desconocen datos como sitio de catéter, duración del mismo y factores asociados de los factores de riesgo conocidos.²⁴

La suma de las bacteriemias nosocomiales y asociadas a los cuidados de la salud fue mayor al 70% por lo que toma relevancia el lograr la toma de decisiones con la combinación de medidas preventivas; tales como prácticas higiénicas rigurosas, vigilancia epidemiológica, uso apropiado de los antibióticos, y la implementación de protocolos y estrategias específicas.^{18,19}

En un metaanálisis del 2020²⁵ donde se evaluó la mortalidad por choque séptico, se incluyeron un total de 170 estudios, presentándose una mortalidad promedio por choque séptico a los 30 días del 34.7%. En el presente estudio el 30.1% de pacientes se presentó como forma inicial con choque séptico, con una mortalidad del 58.1%. En comparación con los resultados de los estudios incluidos en el metaanálisis mencionado, la incidencia de choque séptico en este estudio es mayor y la mortalidad es significativamente más elevada. Estos resultados sugieren que la institución podría necesitar fortalecer sus medidas de control de infecciones para prevenir y controlar las infecciones nosocomiales.

La presente investigación también se identificaron los factores de riesgo asociados a la aparición de bacteriemias. Los resultados indican que un porcentaje significativo de los pacientes estudiados (36.9%) tenían una condición de inmunosupresión previa, lo cual aumenta su vulnerabilidad a infecciones. Además, el uso previo de antibióticos fue un factor presente en 42.4% de los pacientes, lo que puede disminuir la efectividad de los antibióticos y, por lo tanto, aumentar el riesgo de bacteriemias.

También se encontró que un 33.5% de los pacientes habían estado hospitalizados en los últimos 90 días, lo que puede aumentar su vulnerabilidad a contraer infecciones nosocomiales. Finalmente, un 15.7% de los pacientes presentaba fiebre y neutropenia, lo que también se considera un factor de riesgo para la aparición de bacteriemias. En conclusión, estos resultados muestran la importancia de considerar estos factores en la prevención y el tratamiento de bacteriemias.

El análisis del sitio primario de infección mostró como principales fuentes de infección la bacteriemia primaria, la asociada a catéter y la abdominal. En el análisis de mortalidad asociada a los sitios de infección se demostró una mayor tasa de mortalidad asociada al sitio abdominal, con un 50%, seguida de las bacteriemias asociadas al foco pulmonar, con un 41.1%, y las bacteriemias primarias, con un 40.9%, por lo anterior se destaca la importancia de identificar el sitio primario de infección y su asociación con la tasa de mortalidad para mejorar el diagnóstico y tratamiento de las infecciones. Además, los resultados sugieren que las bacteriemias asociadas a los sitios de infección abdominal y pulmonar deben recibir especial atención para reducir la tasa de mortalidad asociada a ellas.

En el presente estudio se evaluó la mortalidad por criterios de McCabe Jackson, que evalúan la probabilidad de supervivencia de los pacientes dependiendo de su enfermedad subyacente. Estos criterios, aunque subjetivos, pueden ser una herramienta valiosa en la evaluación de la gravedad de la enfermedad y la toma de decisiones clínicas.^{5,26}

Es importante destacar que se ha identificado una asociación entre la mortalidad y la categoría en la que se encuentra el paciente. Se ha encontrado que en la categoría 1, la mortalidad es del 8.5%; en la categoría 2, es del 27.8% y en la categoría 3, la mortalidad alcanza un 57.1%. Estos resultados sugieren una relación directa entre la gravedad de la enfermedad y la tasa de mortalidad.

Estos criterios pueden ser una herramienta valiosa en la evaluación de la gravedad de la enfermedad y la toma de decisiones en el tratamiento de pacientes con enfermedades graves. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la evaluación subjetiva puede introducir una cierta imprecisión y, por lo tanto, es importante realizar más estudios para validar y mejorar la aplicación de estos criterios en la práctica clínica.

El puntaje SOFA es una herramienta ampliamente utilizada en la evaluación de la gravedad de la falla de los órganos en pacientes críticos. La literatura médica ha demostrado una fuerte correlación entre el puntaje SOFA y la probabilidad de muerte en estos pacientes.²⁷⁻²⁹ En nuestro estudio se encontró que el puntaje de la escala SOFA al momento de la bacteriemia fue de 5 puntos. Los resultados sugieren que, a medida que aumenta el puntaje SOFA, aumenta también la tasa de mortalidad. En particular, se observó que cuando el puntaje era mayor a 8, la tasa de mortalidad fue del 36.3%; mientras que con un puntaje mayor a 10, la tasa de mortalidad fue del 76.1%; y cuando el puntaje SOFA era mayor a 12, la tasa de mortalidad fue del 88.8%. Por otro lado, se observó que los puntajes SOFA menores a 3 se asociaron con nula mortalidad.

En la evaluación de la resistencia antimicrobiana y la mortalidad por bacterias, se encontraron los siguientes resultados:

Acinetobacter spp, todos los aislamientos se asociaron a los cuidados de la salud o fueron nosocomiales. Se observó una resistencia mayor al 70% a los carbapenémicos, del 62.5% para cefalosporinas y fluoroquinolonas, lo que coincide con la literatura.³⁰ Los fármacos como colistina y tigeciclina no se evaluaron en los informes de antibiograma del hospital. Entre los antibióticos evaluados con una menor resistencia, se encontraron aminoglucósidos y TMP/SMX, pero es necesario evaluar la efectividad de estos regímenes en bacteriemias.^{31, 32} La tasa de mortalidad osciló entre un 25 y un 33.3%, lo que es similar a los resultados reportados en un metaanálisis de 2014 que evaluó a 2546 pacientes con una tasa de mortalidad del 33%.³³

Burkholderia cepacia, todos los aislamientos se asociaron a los cuidados de la salud, incluyendo un brote en pacientes en hemodiálisis. Esta bacteria es intrínsecamente resistente a los aminoglucósidos y colistina, y presenta una resistencia variable a otros antibióticos.³⁴ Se encontró una tasa de resistencia del 100% a fluoroquinolonas, aminoglucósidos y cefalosporinas, con la excepción de ceftazidima, que no presentó cepas resistentes. Las opciones posibles de tratamiento

incluyen carbapenémicos y TMP/SMX. No se reportaron muertes asociadas a bacteriemias causadas por este patógeno.

Durante el estudio se observó una baja prevalencia de *Enterobacter spp*, representando solo el 2.7% de los casos, lo que contrasta con la incidencia nacional e internacional de entre el 5 y 10%.^{4,7} Es importante destacar que todos los aislamientos de *Enterobacter spp* estuvieron asociados a los cuidados de la salud o a infecciones nosocomiales. Por otro lado, se encontró que la tasa de resistencia de *Enterobacter spp* a cefalosporinas, fluoroquinolonas y TMP/SMX superó el 50%, mientras que en la literatura se menciona resistencia a cefalosporinas que del 37%.³⁵ Asimismo, se observó una tasa de resistencia superior al 20% a carbapenémicos y aminoglucósidos. Finalmente, la tasa de mortalidad asociada a *Enterobacter spp* fue del 50%.

Enterococcus spp es una bacteria que presenta una baja prevalencia (2-3%), y se encuentra tanto en la comunidad como en el entorno hospitalario. No se reportaron defunciones asociadas a esta bacteria; sin embargo, se ha observado una resistencia del 33.3% a penicilinas, fluoroquinolonas y vancomicina (VRE).

En los últimos años, se ha incrementado la preocupación por la bacteria en cuestión debido a su creciente resistencia a la vancomicina, con un reporte de VRE de hasta el 33%. Además, se ha evidenciado un aumento en las hospitalizaciones por esta bacteria; por ejemplo, en un estudio en EEUU se observó que éstas se duplicaron durante el periodo 2003-2006, y pasaron de 4.60 a 9.48 hospitalizaciones por cada 100,000 habitantes.³⁶

Escherichia coli es la bacteria con mayor incidencia en los últimos 4 años y es la más frecuente aislada de las bacteriemias adquiridas en la comunidad. El 57.1% de las cepas de *Escherichia coli* han demostrado tener betalactamasas de espectro extendido (BLEE), y una resistencia del 51.4% a fluoroquinolonas, 68.5% a TMP/SMX, 5.7% a carbapenémicos y 0% a aminoglucósidos. Estos resultados concuerdan con las publicaciones realizadas en nuestro país sobre esta bacteria.^{14,15,21} Además, la

mortalidad asociada a esta bacteria es de 42.8% en cepas BLEE y de 34% en cepas no BLEE; siendo más alta que la reportada en la literatura, que oscila entre 15 y el 30%, sin encontrar aumento de mortalidad por cepas BLEE.³⁷⁻³⁸

Klebsiella spp ha experimentado un aumento en el número de casos en los últimos años y se encuentra tanto en la comunidad como en el entorno hospitalario. El 58.3% de los aislamientos son BLEE y la mortalidad es del 28.5% en estas cepas. Además, se presentó un aumento de cepas resistentes a cefalosporinas en comparación al estudio previo de este hospital,²⁰ el cual reporto resistencia del 45%, mientras que en el presente estudio las cepas resistentes a cefalosporinas fueron de 68.7%. Además, se observó resistencia a carbapenémicos en el 12.5%, que se traduce como un aumento en la resistencia a carbapenémicos en los últimos años;³⁹ sin embargo, no se observó aumento de mortalidad por cepas resistentes.

En cuanto a *Pseudomonas spp*, se ha observado un aumento en la prevalencia de cepas de esta bacteria que previamente no se aislaban, como *Pseudomonas putida*, *P. stutzeri* y *P. oryzihabitans*. La mayoría de estas cepas son nosocomiales y presentan una resistencia del 20% a fluoroquinolonas y carbapenémicos, con una mortalidad general del 20 y 40% en cepas resistentes. Estos resultados concuerdan en mortalidad informada en otros estudios, la cual se encuentra entre 30 y 39% de mortalidad intrahospitalaria.^{40,41}

Se ha encontrado *Staphylococcus aureus* en el 22.6% de los aislamientos en el piso de medicina interna. Esta incidencia ha disminuido en comparación con el análisis del 2009, que reportó un porcentaje de 42.9%. Además, se ha reportado una disminución en la cantidad de cepas meticilino-resistentes, siendo del 21.9% en comparación con el 70% reportado en el estudio del 2009. Esta disminución también se ha presentado en otros estudios, probablemente debido a mejoras en las prácticas de control de infecciones. Por ejemplo, en el estudio de Kourtis⁴² se demostró que durante el periodo de 2005 a 2012, las tasas de infección nosocomial del torrente sanguíneo por MRSA disminuyeron un 17.1% anual, aunque sin cambios significativos

durante el periodo de 2013 a 2016. Además, se observó que el principal tipo de infección correspondía a la asociada con los cuidados de la salud, lo cual está en línea con lo reportado en la literatura, con un promedio del 59%.⁴³ Llama la atención la baja incidencia de bacteriemias nosocomiales, que ha disminuido a menos del 10%; con mortalidad general del 18.1%, y aumento en las cepas MRSA del 33.3%.

Staphylococcus coagulasa negativos, presentó resistencia de 100% a oxacilina y clindamicina. No se han reportado cepas resistentes a vancomicina; por lo que es pertinente en este tipo de infecciones iniciar vancomicina de manera empírica.

En la mayoría de los casos se inició un tratamiento de amplio espectro ante el reporte de bacteriemia, siendo los antibióticos más utilizados carbapenémicos, glicopéptido y cefalosporinas. Sin embargo, solamente se logró un tratamiento inicial adecuado en el 59.5% de los casos, lo que evidencia la necesidad de desarrollar un programa de gestión de antibióticos para garantizar el inicio de una terapia adecuada.

El estudio también nos permitió conocer los factores de riesgo, perfil clínico y microbiológico, así como la resistencia a los antibióticos presentada por los pacientes. Para una evaluación final y comparación entre los servicios del hospital, se requiere el análisis completo del objetivo planteado en el protocolo, con el fin de lograr un programa de administración de antibióticos efectivo.



12 LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

La principal limitación de nuestro estudio, es debida al diseño, que al ser retrolectivo basada en la revisión de expedientes clínicos y de base de datos, la información pudiera tener sesgos o no estar adecuadamente capturada.

El análisis de los pacientes que tuvieron bacteriemias descritas en el presente estudio solo incluyó los pacientes hospitalizados en las salas de medicina interna durante un período de dos años. Es importante destacar que para poder tener una visión más completa del problema, se requiere realizar el análisis correspondiente a los demás servicios del hospital y los años restantes. De esta manera, se podrá evaluar si las características clínicas, el perfil microbiológico y la resistencia a los diferentes antibióticos se presentan en la misma proporción en todo el hospital.

Es importante tener en cuenta que, al tratarse de un análisis descriptivo, no se pueden establecer relaciones causales entre variables. Sin embargo, estos hallazgos permiten tener un panorama general de la situación actual.

Con el fin de abordar la problemática de la resistencia a los antibióticos, se pretende, completar el análisis descriptivo, implementar un programa de administración de antibióticos que considere los resultados del análisis de resistencia a los diferentes antibióticos. De esta manera, se podrá realizar un ajuste temprano y adecuado en la prescripción de antibióticos, lo que contribuirá a mejorar la eficacia del tratamiento y reducir la aparición de resistencia a los mismos.

13 CONCLUSIONES

- Las bacterias más frecuentes fueron *Escherichia coli*, en bacteriemia comunitaria; *Staphylococcus aureus*, en bacteriemia asociada a los cuidados de la salud; y *Pseudomonas spp*, en bacteriemia nosocomial.
- El 70% de las bacteriemias en el hospital fueron nosocomiales o asociadas a los cuidados de la salud. El sitio primario de infección más frecuente fue bacteriemia primaria, seguida por la asociada a catéter y urinario.
- Los factores de riesgo inmunosupresión previa, uso de antibiótico en últimos 90 días y hospitalización reciente se encontraron entre el 33 y el 42.5% de los pacientes.
- Los perfiles de resistencias que identificamos fueron *Acinetobacter* resistente a carbapenémico en 75%; *Enterobacter* resistente a cefalosporinas en 50%; *Enterococcus* resistente a vancomicina en 33.3%; *Escherichia coli* BLEE en 57.1%; *Klebsiella* BLEE en 58.3%; *Pseudomonas* resistente a carbapenémico en 33.3%; y *Staphylococcus aureus* meticilino resistente en 18.2%.
- Se utilizaron antibióticos de amplio espectro de manera empírica en el 87.6%, los mas frecuentes fueron carbapenémicos y glicopéptidos. El tratamiento antibiótico adecuado inicial fue del 59.6%.
- La mortalidad general fue de 26.7% y las bacterias que se asociaron con mayor mortalidad fueron *Streptococcus spp*, *Enterobacter spp* y *Staphylococcus coagulasa negativo*.
- El puntaje de SOFA mayor a 8 y categoría 2 de la clasificación McCabe y Jackson se asociaron a mortalidad del 36.3% y 27.8%, respectivamente. El choque séptico se presentó en el 30% de los pacientes y la mortalidad fue del 60%.

14 BIBLIOGRAFÍA

1. Riedel S, Carroll KC. Blood cultures: key elements for best practices and future directions. *J Infect Chemother.* 2010;16(5):301–16.
2. Seifert H. The clinical importance of microbiological findings in the diagnosis and management of bloodstream infections. *Clin Infect Dis.* 2009;48 Suppl 4(s4):S238-45.
3. Friedman ND, et al. Health care--associated bloodstream infections in adults: a reason to change the accepted definition of community-acquired infections. *Ann Intern Med.* 2002;137(10):791–7.
4. Biedenbach DJ, Moet GJ, Jones RN. Occurrence and antimicrobial resistance pattern comparisons among bloodstream infection isolates from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2002). *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2004;50(1):59–69.
5. McCABE WR. Gram-negative bacteremia: I. Etiology and ecology. *Arch Intern Med.* 1962;110(6):847.
6. Reilly JS, Coignard B, Price L, Godwin J, Cairns S, Hopkins S, et al. The reliability of the McCabe score as a marker of co-morbidity in healthcare-associated infection point prevalence studies. *J Infect Prev.* 2016;17(3):127–9.
7. Sifuentes-Osornio J, et al. Tendencia de las bacteremias y factores de riesgo de muerte en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de México. 1981 a 1992 . *Gac Med Mex.* 2001;137(3):191-202.
8. Gould IM. The epidemiology of antibiotic resistance. *Int J Antimicrob Agents.* 2008;32:S2–9.
9. Rice LB. Federal funding for the study of antimicrobial resistance in nosocomial pathogens: no ESKAPE. *J Infect Dis.* 2008;197(8):1079–81.
10. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004 Dec;32(8):470-85
11. Rodríguez Salgado, M. (2018). Frecuencia de infecciones asociadas a la atención de la salud en los principales sistemas de información de México. *BOLETÍN*

- CONAMED-OPS, 7. Obtenido de http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin17/frecuencia_infecciones.pdf
12. Fuentes-González MF. Incremento de resistencias antimicrobianas en bacteriemias. Reporte de un centro de referencia. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2021;58(3).
13. Ponce de León S. Estado actual de la resistencia antimicrobiana en México. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; agosto de 2018
14. Garza E, Morfín R, Mendoza S, Bocanegra P, Flores S, Rodríguez E. A snapshot of antimicrobial resistance in Mexico. Results from 47 centers from 20 states during a six-month period. PLoS One. 2019;14(3):e0209865
15. PLAN DE ACCIÓN MUNDIAL SOBRE LA RESISTENCIA A LOS ANTIMICROBIANOS. Who. int. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255204/9789243509761-spa.pdf>
16. DOF - Diario Oficial de la Federación. Gob.mx. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525043&fecha=05/06/2018
17. Giono-Cerezo Silvia, Santos-Preciado José I., Rayo Morfín-Otero María del, Torres-López Francisco J., Alcántar-Curiel María Dolores. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. Gac. Méd. Méx . 2020Abr;156(2): 172-180.
18. CDC. Core Elements of Hospital Antibiotic Stewardship Programs. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, CDC; 2019. Available at <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/core-elements/hospital.html>.
19. World Health Organization. Regional Office for Europe. (2021). Antimicrobial stewardship interventions: a practical guide. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/340709>. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
20. Rivera. Resistencia bacteriana y mortalidad en pacientes con bacteremia. Facultad de medicina UASLP, febrero 2009.
21. Mormeneo Bayo S, Moreno Hijazo M, Palacián Ruíz M, Villuendas Usón MC. Impact of SARS-COV-2 on the diagnosis of community bacteremia in a tertiary hospital. Rev Esp Quimioter. 2022;35(1):80–3.



22. Marra AR, Camargo LFA, Pignatari ACC, Sukiennik T, Behar PRP, Medeiros EAS, et al. Nosocomial bloodstream infections in Brazilian hospitals: analysis of 2,563 cases from a prospective nationwide surveillance study. *J Clin Microbiol.* 2011 49(5):1866–71.
23. Casellas JM. Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología. *Rev Panam Salud Publica.* 2011;30(6):519–28.
24. Tokars JI, Cookson ST, McArthur MA, Boyer CL, McGeer AJ, Jarvis WR. Prospective evaluation of risk factors for bloodstream infection in patients receiving home infusion therapy. *Ann Intern Med.* 1999;131(5):340–7.
25. Bauer M, Gerlach H, Vogelmann T, Preissing F, Stiefel J, Adam D. Mortality in sepsis and septic shock in Europe, North America and Australia between 2009 and 2019— results from a systematic review and meta-analysis. *Critical Care.* 2020 May 19;24(1)
26. Perl TM, Dvorak L, Hwang T, Wenzel RP. Long-term survival and function after suspected gram-negative sepsis. *JAMA.* 1995 Jul 26;274(4):338–45
27. Vincent J-L, de Mendonca A, Cantraine F, Moreno R, Takala J, Suter PM, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units. *Critical Care Medicine.* 1998 Nov;26(11):1793–800.
28. Ferreira FL. Serial Evaluation of the SOFA Score to Predict Outcome in Critically Ill Patients. *JAMA.* 2001 Oct 10;286(14):1754.
29. Lambden S, Laterre PF, Levy MM, Francois B. The SOFA score—development, utility and challenges of accurate assessment in clinical trials. *Critical Care.* 2019 Nov 27;23(1).
30. Chen L-K, Kuo S-C, Chang K-C, Cheng C-C, Yu P-Y, Chang C-H, et al. Clinical Antibiotic-resistant *Acinetobacter baumannii* Strains with Higher Susceptibility to Environmental Phages than Antibiotic-sensitive Strains. *Scientific Reports.* 2017 Jul 24;7(1).
31. Liu J-Y, Wang F-D, Ho M-W, Lee C-H, Liu J-W, Wang J-T, et al. In vitro activity of aminoglycosides against clinical isolates of *Acinetobacter baumannii* complex and other nonfermentative Gram-negative bacilli causing healthcare-associated

bloodstream infections in Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*. 2016 Dec;49(6):918–23.

32. Falagas ME, Vardakas KZ, Roussos NS. Trimethoprim/sulfamethoxazole for *Acinetobacter* spp.: A review of current microbiological and clinical evidence. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2015 Sep 1;46(3):231–41.

33. Lemos EV, de la Hoz FP, Einarson TR, McGhan WF, Quevedo E, Castañeda C, et al. Carbapenem resistance and mortality in patients with *Acinetobacter baumannii* infection: systematic review and meta-analysis. *Clinical Microbiology and Infection*. 2014 May;20(5):416–23.

34. Nzula S. Influence of taxonomic status on the in vitro antimicrobial susceptibility of the *Burkholderia cepacia* complex. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2002 Aug 1;50(2):265–9.

35. Sievert DM, Ricks P, Edwards JR, Schneider A, Patel J, Srinivasan A, et al. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2009-2010. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013;34(1):1–14.

36. Hidron AI, Edwards JR, Patel J, Horan TC, Sievert DM, Pollock DA, et al. NHSN annual update: antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: annual summary of data reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2006-2007. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(11):996–1011.

37. De Lastours V, Laouénan C, Royer G, Carbonnelle E, Lepeule R, Esposito-Farèse M, et al. Mortality in *Escherichia coli* bloodstream infections: antibiotic resistance still does not make it. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2020 May 17;75(8):2334–43.

38. Bonten M, Johnson JR, van den Biggelaar AHJ, Georgalis L, Geurtsen J, de Palacios PI, et al. Epidemiology of *Escherichia coli* Bacteremia: A Systematic Literature Review. *Clinical Infectious Diseases*. 2020 May 14;72(7).



39. Gupta N, Limbago BM, Patel JB, Kallen AJ. Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae: Epidemiology and Prevention. *Clinical Infectious Diseases*. 2011 Jun 7;53(1):60–7.
40. Osmon S, Ward S, Fraser VJ, Kollef MH. Hospital Mortality for Patients With Bacteremia Due to *Staphylococcus aureus* or *Pseudomonas aeruginosa*. *Chest*. 2004 Feb;125(2):607–16.
41. Kang C, Kim S, Kim H, Park S, Choe Y, Oh M, et al. *Pseudomonas aeruginosa* Bacteremia: Risk Factors for Mortality and Influence of Delayed Receipt of Effective Antimicrobial Therapy on Clinical Outcome. *Clinical Infectious Diseases*. 2003 Sep 15;37(6):745–51.
42. Kourtis AP, Hatfield K, Baggs J, Mu Y, See I, Epton E, et al. Vital Signs: Epidemiology and Recent Trends in Methicillin-Resistant and in Methicillin-Susceptible *Staphylococcus aureus* Bloodstream Infections — United States. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report [Internet]*. 2019 Mar 8;68(9):214–9.
43. El Atrouni WI, Knoll BM, Lahr BD, Eckel-Passow JE, Sia IG, Baddour LM. Temporal trends in the incidence of *Staphylococcus aureus* bacteremia in Olmsted County, Minnesota, 1998 to 2005: a population-based study. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2009 Dec 15;49(12):e130-138