



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
DR. IGNACIO MORONES PRIETO
S A N L U I S P O T O S Í

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de pediatría.

Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Uziel Ávila Grimaldo.

DIRECTOR CLÍNICO
Dr. Hector Aguirre Alvarado.

DIRECTOR METODOLÓGICO
Dr. Abel Salazar Martínez.

CODIRECTOR CLÍNICO
Dra. Maria Susana Juarez Tobias.

Noviembre 2025.



Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central © 2025 Por Uziel Ávila Grimaldo. Se distribuye bajo Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



HOSPITAL REGIONAL
ALTA ESPECIALIDAD
DR. IGNACIO MORONES PRIETO
S A N L U I S P O T O S Í

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ FACULTAD DE MEDICINA

Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de pediatría.
**Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia
asociada a catéter venoso central.**

Uziel Ávila Grimaldo.

No. de CVU del CONACYT 1195329; Identificador de ORCID 0009-0005-0411-1642.

DIRECTOR CLÍNICO

Dr. Hector Aguirre Alvarado.

No. de CVU del CONACYT 246743; Identificador de ORCID.

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Abel Salazar Martínez.

No. de CVU del CONACYT 93796; Identificador de ORCID 000-0002-0943-2729.

CO-DIRECTOR CLÍNICO

Dra. María Susana Juárez Tobias.

No. de CVU del CONACYT 290914; Identificador de ORCID 0000 0003 0688 4145.

SINODALES

Dra. Rosalina Rivera Vega

Dra. Luz Elena Cordero Juárez

Dr. Alejandro Luis Villanueva Arredondo

Dr. José René Andrade García

Noviembre 2025

Resumen.

Objetivo: determinar la frecuencia y características clínicas de las bacteriemias asociadas a catéter venoso central (BACVC) en pacientes pediátricos hospitalizados en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”, así como identificar los microorganismos aislados y su perfil de resistencia antimicrobiana.

Material y métodos: estudio retrospectivo descriptivo realizado mediante revisión de 410 expedientes de pacientes de 1 mes a 15 años, hospitalizados entre enero de 2023 y diciembre de 2024, con catéter venoso central. Se incluyeron todos los casos confirmados de BACVC por hemocultivo. Se aplicó estadística descriptiva; las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, y las cuantitativas en media o mediana según su distribución.

Resultados: se registraron 52 casos de BACVC (24 en 2023 y 28 en 2024), con una tasa global de 8.9 por 1000 días/catéter. La mediana de edad fue menor en los pacientes con bacteriemia (18 meses vs 60 meses, $p = 0.0036$), y su estancia hospitalaria fue significativamente más prolongada (33 vs 18 días, $p < 0.001$). La inmunosupresión estuvo presente en el 32.7% y la neutropenia profunda en el 23.1% de los casos con BACVC. La mortalidad fue de 9.6%. El sitio más frecuente de inserción fue la región subclavia derecha (48.1%), con predominio de catéteres no tunelizados bilumen. La duración media de uso del catéter fue mayor en los casos con bacteriemia (19.7 vs 13.3 días, $p < 0.001$).

Los principales microorganismos aislados fueron *Klebsiella pneumoniae* (19.2%), *Pseudomonas aeruginosa* (13.4%), *Candida albicans* (11.5%), *Staphylococcus aureus* y *Acinetobacter baumannii*. Se identificó resistencia antimicrobiana en el 23% de los aislamientos.

Conclusiones: las tasas de BACVC en el hospital fueron notablemente superiores a las reportadas a nivel nacional e internacional. Los factores de riesgo más importantes fueron edad menor de 12 meses, inmunosupresión, neutropenia profunda y uso prolongado del catéter. Se enfatiza la necesidad de fortalecer las medidas institucionales de prevención y control de infecciones asociadas a dispositivos intravasculares.

Palabras clave: *Bacteriemia, catéter venoso central, bacteriemia asociada a catéter venoso central, infección asociada a catéter.*

Índice

<i>Resumen</i>	1
<i>Lista de cuadros</i>	3
<i>Lista de figuras</i>	4
<i>Lista de abreviaturas</i>	5
<i>Lista de definiciones</i>	6
<i>Dedicatoria y reconocimientos</i>	7
<i>Antecedentes</i>	8
<i>Pregunta de investigación</i>	17
<i>Justificación</i>	18
<i>Objetivos</i>	19
<i>Sujetos y método</i>	20
<i>Análisis estadístico</i>	26
<i>Aspectos éticos</i>	27
<i>Resultados</i>	28
<i>Discusión</i>	35
<i>Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación</i>	39
<i>Conclusiones</i>	40
<i>Bibliografía</i>	41
<i>Anexo 1. (Carta de autorización por el comité académico)</i>	46
<i>Anexo 2. (Carta compromiso de confidencialidad)</i>	47
<i>Anexo 3. (Registro de protocolo de investigación)</i>	48
<i>Anexo 4. (Aprobación por el Comité de Ética en Investigación)</i>	49
<i>Anexo 5. (Aprobación del Comité de Investigación)</i>	50

Lista de cuadros.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes pediátricos con bacteriemia y sin bacteriemia usuarios de catéter venoso central.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes pediátricos con y sin bacteriemia usuarios de catéter venoso central.

Tabla 3. Características de los catéteres venosos centrales usados en pacientes pediátricos.

Lista de figuras.

Gráfica 1. Relación de edad de paciente con casos de bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Gráfica 2. Relación de días de estancia hospitalaria con pacientes con y sin bacteriemia usuarios de catéter venoso central.

Gráfica 3. Proporción y tipos de patologías asociadas a pacientes con bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Gráfica 4. Proporción y tipos de patologías asociadas a pacientes sin bacteriemia y usuarios de catéter venoso central.

Gráfica 5. Relación de los día de uso de catéter y casos de bacteriemia asociada a catéter central.

Gráfica 6. Microorganismos aislados en pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Gráfica 7. Microorganismos aislados con resistencia a antibióticos.

Lista de abreviaturas.

BACVC: bacteriemia asociada a catéter venoso central.

BLEE: beta lactamasa de espectro extendido.

CDC: Centers for Disease Control and Prevention.

CVC: catéter venoso central.

HRAE IMP: Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

MDR: multidrogo-resistente.

NHSN: National Healthcare Safety Network.

IAAS: infecciones asociadas a la atención de la salud.

RHOVE: Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PDR: pandrogo-resistente.

UCIP/UTIP: unidad de cuidados o terapia intensiva pediátrica.

XDR: resistencia extendida a antibióticos.

Lista de definiciones.

Bacteriemia: presencia de bacterias vivas en el torrente sanguíneo.

Enfermedad aguda crítica pediátrica: paciente pediátrico con una enfermedad, lesión o estado posoperatorio que aumenta el riesgo de ó provoca inestabilidad fisiológica aguda (parámetros fisiológicos anormales o disfunción o insuficiencia de órganos vitales) o que requiere apoyo clínico (como monitorización frecuente o continua o intervención urgente) para prevenir un mayor deterioro o la muerte. El paciente puede cumplir con esta definición si presenta inestabilidad fisiológica, requiere apoyo o ambos.

Enfermedad crónica compleja: cualquier condición médica que se pueda esperar razonablemente que dure al menos 12 meses (a menos que intervenga la muerte) y que afecte varios sistemas de órganos diferentes o un sistema de órganos con la suficiente gravedad como para requerir atención pediátrica especializada y probablemente algún período de hospitalización en un centro de atención terciaria.

Mutidrogo-resistente: microorganismo que presenta resistencia adquirida in vitro a más de un fármaco antibacteriano.

Pandrogo-resistente: se refiere al microorganismo resistente a todos los fármacos de todas las categorías.

Pansusceptible: microorganismo que no presenta resistencia a antibióticos.

Resistencia extendida a antibióticos: microorganismo no sensible a un fármaco de todas las categorías, menos dos o una categoría.

Dedicatoria y reconocimientos.

- A mi familia, por ser parte del pilar que en cada momento dio su apoyo incondicional durante este arduo camino. Su confianza y sacrificio me brindaron la fuerza necesaria para superar los desafíos y llegar a mi meta.
- A Yesi, por brindarme su apoyo, cariño y mi mayor fuente de alegría. Gracias por recorrer juntos todo el camino de la residencia, tu presencia hizo de todo el trayecto una experiencia inolvidable.
- A mis 16 compañeros de residencia, entramos juntos y salimos juntos. Gracias por sus enseñanzas, su amistad y paciencia. Fue un honor formarme como especialista a su lado.
- A mis maestros médicos y personal de salud, por todas sus enseñanzas en medicina y para la vida. Gracias por compartir su conocimiento y sabiduría.
- Por último, a todos los pacientes que confiaron en mi durante mi formación, gracias por permitirme cuidarlos y acompañarlos en momentos de gran vulnerabilidad; cada convivencia fue una lección, no solo para mi conocimiento si no también de humildad y humanidad.

Antecedentes.

Infección Asociada a Atención de la Salud (IAAS).

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS), se definen de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), como aquellas infecciones que afectan a un paciente durante el proceso de asistencia hospitalaria o centro de atención médica, que no estaba presente, ni en período de incubación al momento del ingreso y que puede incluso manifestarse después del egreso del paciente (1).

De acuerdo a la NOM-045-SSA2-2005 una IAAS (término actual) o infección nosocomial la define condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina, que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital y que puede manifestarse incluso después de su egreso (2).

Las IAAS constituyen una de las principales preocupaciones de los sistemas de salud en el siglo XXI, estas condicionan un aumento en tasas de morbilidad y mortalidad, complicaciones a corto y largo plazo, con incremento además en costos hospitalarios, discapacidad y costos sociales (1, 3).

En el año de 2023 en México se registraron 17,333 casos de IAAS en pacientes pediátricos (29.5% del total), según los datos del cierre de información publicada en el Boletín de Infecciones Asociadas a Atención en Salud publicado por la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Con un total de 58,604 IAAS en todos los grupos etarios y una media mensual de 5,428 notificadas (4, 5).

Respecto a la tasa de IAAS por 1,000 días-paciente reportada a nivel nacional fue de 8.25 y a nivel estatal en San Luis Potosí (SLP) se reportó de 6.31. En el Instituto Nacional de Pediatría (INP) en 2023, la tasa anual fue de 11 casos por 1,000 días-paciente, lo que representó un aumento de 1.9% respecto a 2022 donde se documentaron 10.8 IAAS por 1,000 días-paciente en esta institución (4, 5).

Las IAAS se clasifican según su localización en: infección del torrente sanguíneo, infección del tracto urinario, neumonía, infección del sitio quirúrgico y endometritis

puerperal. En las infecciones del torrente sanguíneo se puede delimitar dos entidades la bacteriemia y la sepsis, las cuales están íntimamente relacionadas con la presencia de vías centrales, principalmente los catéteres venosos centrales, y siendo las bacteriemias las IAAS más frecuentes en población pediátrica. (1, 6).

Los pacientes portadores de catéteres presentan mayor riesgo de bacteriemias relacionadas con la invasión de dispositivo externo. Estas infecciones asociadas a atención de la salud suelen ser prevenibles y pueden aumentar la morbilidad y la mortalidad (6, 7).

De forma paralela se define que la bacteriemia secundaria al uso de CVC en relación con los diversos factores de riesgo, su incidencia es mucho mayor en países en vías de desarrollo, que en países desarrollados; y es básicamente porque en estos últimos cuentan con mejores programas de control de infecciones. (1, 3)

La cantidad de IAAS evitables sigue siendo elevada (75%) esto nos indica que deben sistematizarse los procedimientos de atención del paciente con implementación rigurosa de técnicas asépticas y mejorar la conducta de prevención; ya que se estima que solo un 25% de las infecciones se pueden atribuir al padecimiento de base y el estado complicado del paciente (1, 8).

Bacteriemia asociada a catéter central.

Bacteriemia primaria se refiere a una infección del torrente sanguíneo (bacteriemia) confirmada por laboratorio que no es secundaria a una infección en otro sitio del cuerpo. Una *bacteriemia confirmada por laboratorio* debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios (9):

1. Paciente de cualquier edad presenta un patógeno bacteriano o fúngico no comensal, cultivado a partir de una o más muestras de sangre, y determinado microorganismo no está relacionado con una infección en otro sitio del cuerpo. Pruebas microbiológicas no basadas en cultivo en muestras de sangre también pueden utilizarse para cumplir con esta definición si identifican el microorganismo

a nivel de género o especie; sin embargo, no se deben utilizar cultivos de la punta del catéter en lugar de muestras de sangre (9).

2. Paciente de cualquier edad presenta un microorganismo comensal común en dos o más hemocultivos obtenidos en días o sitios diferentes, que no está relacionado con una infección en otro sitio y que se presenta en el contexto clínico de al menos uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($>38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), escalofríos y/o hipotensión (9).
3. En pacientes ≤ 1 año de edad, los signos y síntomas incluyen: fiebre ($>38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), hipotermia ($<36,0\text{ }^{\circ}\text{C}$), apnea y/o bradicardia. Resto cumple misma definición que criterio 2 (9).

Para propósitos de vigilancia epidemiológica, una *bacteriemia asociada a catéter central* se refiere a una bacteriemia primaria que cumple al menos uno de los criterios de confirmación por laboratorio, anteriormente mencionados, en un paciente con un catéter central colocado durante más de 2 días consecutivos y hasta un día posterior al retiro del catéter o al egreso hospitalaria, lo que ocurra primero (9, 10).

A los pacientes ingresados que ya contaban con un catéter colocado los días de conteo inician con el primer acceso que se realice el hospital, definiendo acceso como cualquiera de las siguientes actividades: colocación de una vía al CVC, uso del catéter para infusiones y/o toma de muestras, y uso del catéter para monitoreo hemodinámico (9).

El término de *colonización del catéter* lo definiremos como el crecimiento de microorganismos en el cultivo de cualquier segmento del catéter, sin que existan signos clínicos de infección local ni sistémica ó un hemocultivo extraído del catéter positivo con un hemocultivo periférico negativo y sin asociación de signos clínicos de infección local ni sistémica (10).

Un catéter (vía o línea) central es un dispositivo intravascular que termina cerca ó dentro del corazón, o en uno de los grandes vasos (*) y es usado para infusión[†] (continua o intermitente), extracción de sangre o monitoreo hemodinámico (9).

La colocación de catéter venoso central (CVC), es considerado un procedimiento invasivo muy frecuente, común e indispensable en el momento de brindar asistencia médica y cuidados de enfermería a los pacientes pediátricos críticos, particularmente. Su uso frecuentemente se delimita a administración de tratamiento médico (medicamentos, líquidos, hemoderivados, infusiones), administración de nutrición parenteral (NPT), monitoreo hemodinámico y toma de muestras sanguíneas (11, 12).

De acuerdo a la NHSN (CDC) clasificaremos a los catéteres centrales de la siguiente forma (9):

- Permanentes: incluye:
 - Catéteres tunelizados.
 - Catéteres implantados.
- Temporales: catéter no tunelizado y no implantado.

**Aorta, arteria pulmonar, vena cava superior e inferior, venas braquiocefálicas, vena yugular interna, venas subclavias, venas ilíacas externas o comunes y venas femorales.*

†*Administración de cualquier solución a través de un lumen del catéter hacia los vasos o el corazón, ya sea de forma continua o intermitente.*

Epidemiología.

La tasa de bacteriemias o infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter central se recomienda expresarla como el número de bacteriemias asociadas a catéter por 1,000 días de CVC, este parámetro ajusta el riesgo por el número de días que el catéter permanece en uso (13).

En 2022, se reportaron 23,389 bacteriemias asociadas a catéter central en 3,728 hospitales de Estados Unidos, de acuerdo a los registros de la National Healthcare Safety Network (NHSN) de la United States Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

En el último boletín de IAAS publicado por la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) en 2023 se registró a la bacteriemia asociada a catéter central en tercer lugar, con un 8% (4,409 casos) del total de IAAS (5, 14, 15).

En 2022 la RHOVE informó que la bacteriemia asociada a catéter central ocupaba el primer lugar de IAAS notificadas en salas de pediatría, en el periodo de enero a agosto del 2022; con una tasa de bacteriemia media a nivel nacional de 2.45 por cada 1,000 días de catéter venoso central, y a nivel estatal (San Luis Potosí) de 3.24) (4, 5).

En el INP según su informe de 2023, las IAAS más frecuentes por tipo de infección fueron las bacteriemias con un 37.4%, de las cuales 6.8% fueron asociadas a catéter venoso central. Con una tasa de bacteriemia asociada a catéter por 1,000 días de CVC de 1.6 en 2023 y de 2.2 en 2022 (variación de -27.7%) (16,17).

Fisiopatología.

El entendimiento de la patogénesis de la bacteriemia asociada a catéter es esencial para el desarrollo de medidas y estrategias de prevención. El proceso fundamental de la patogénesis es la vía de entrada del microorganismo y se han descrito 4 rutas de contaminación del catéter (18, 19):

- Contaminación extraluminal (más frecuente): los microorganismos de la piel en el sitio de inserción pueden entrar al trayecto cutáneo del catéter y migrar de manera distal en la superficie externa del catéter hacia la punta, esto sucede frecuentemente en los primeros 7 días postcolocación del catéter y se piensa que ocurre al momento de la inserción. Esto también puede presentarse si la densidad de la microbiota en el sitio de inserción aumenta con el tiempo si la área no se desinfecta con frecuencia o no se realiza desinfección de manos del personal de salud la manipular la zona (18, 19).
- Contaminación intraluminal: por colonización de las zonas de conexión del catéter por manipulación del personal de salud, contacto con piel del paciente y superficies contaminadas. Los microorganismos acceden a la superficie intraluminal. Típicamente sucede posterior a los 7 días de colocación del catéter, y está relacionada directamente a los cuidados y mantenimiento del catéter, así como al número de veces que es manipulado y se accede a él (18, 19).

- Vía hematógena: contaminación secundaria a bacteriemia originada desde otro sitio infeccioso a distancia. Las bacterias migran por el torrente sanguíneo y se adhieren a las superficies del catéter (18, 19).
- Contaminación por infusión: de manera directa al estar en contacto con infusiones contaminadas. Los microorganismos pueden contaminar el líquido infundido mediante varios mecanismos: durante la fabricación, al preparar la infusión, a través de contaminación retrógrada de un catéter contaminado o por manipulación del personal de la salud (18, 19).

Además, los microorganismos tienen diversos factores y mecanismos de patogenicidad y virulencia, entre ellos, la capacidad de adherencia por medio de *biopelículas* en los catéteres, que permite la colonización del mismo y de forma consecuente la capacidad de generar infección. La microbiota relacionada a la bacteriemia, se localiza en el medio intrahospitalario y puede variar según los servicios, así como según el tipo de catéter, la vía de inserción, el uso de antibióticos previos (inducción de mecanismos de resistencia) y del estado clínico del paciente (18, 19).

La colonización de los catéteres temporales suele realizarse por vía extraluminal (70-90% de los casos), y la vía intraluminal está implicada en aproximadamente 10-50% de los casos. Por el contrario, en los catéteres permanentes la vía intraluminal es la más frecuente en un 66% de los casos, contra la extraluminal en aproximadamente 25% (20).

Microbiología.

En bibliografía europea y de EUA se han documentado una distribución microbiológica similar, destacando el aislamiento de los siguientes microorganismos: estafilococos coagulasa negativos, *S. aureus*, enterobacterias y *Candida spp.*, los cuales representan la mayoría de las bacteriemias asociadas con catéteres; y una tendencia patógenos multirresistentes. El predominio de especies de estafilococos, comunes del microbioma de la piel, refleja que la mayoría de las bacteriemias por CVC se atribuyen a contaminación por la piel (21-23).

En una revisión realizada por Shannon et al. De los registros del NHSN de la CDC del 2011 al 2017 sobre patógenos causantes de bacteriemias asociadas a vía central, reportaron en UCIP a las Enterobacteriaceae como la más frecuente (25%), seguida de *Enterococcus* spp, bacterias gram-negativas ambientales (*P. aeruginosa*), *S. aureus*, *Candida* spp y estafilococos coagulasa negativos. En salas generales de pediatría se reportó igualmente a Enterobacteriaceae como la más frecuente (31%), el resto de patógenos aislados no superaron el 14%, en el siguiente orden: *Enterococcus* spp, bacterias gram-negativas ambientales, *S. aureus*, *Candida* spp y estafilococos coagulasa negativos (24).

De acuerdo al último reporte del NHSN de la CDC, en el periodo de 2018 a 2021 se registró la siguiente distribución de patógenos más frecuentemente aislados en bacteriemias asociadas a catéter central de acuerdo al lugar de hospitalización (25):

- Unidades de cuidados intensivos pediátricos (UCIPs): *Enterococcus faecalis* (1, 14.8%), *Staphylococcus aureus* (2, 13.6%), *Staphylococcus coagulase negativos* (3, 11.4%), *Klebsiella* spp. (4, 10.4%), *Enterobacter* (5, 7.3%), *Candida* spp. (6, 6.4%), *Serratia* (7, 5%), *Pseudomonas aeruginosa* (8, 4.8%), *Escherichia coli* (9, 4.6%) y *Enterococcus faecium* (10, 2.9%).
- Sala general de pediatría: *Klebsiella* spp. (1, 13.5%), *Staphylococcus aureus* (2, 12.6%), *Enterococcus faecalis* (3, 9.3%), *Staphylococcus coagulase negative* (4, 8.5%), *Escherichia coli* (5, 8.3%), *Enterobacter* spp. (6, 6.7%), *Streptococcus viridans* (7, 5.3%), *Candida* spp. (8, 5.1%), *Serratia* spp. (9, 4.2) y *Pseudomonas aeruginosa* (10, 3.8%).

En el mismo reporte se registró el siguiente patrón de resistencias por patógenos y salas de hospitalización (25):

- En salas de UCIPs: enterobacterias con betalactamasas de espectro extendido (10.4%), *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina (21.8%), *P. aeruginosa* multidrogo-resistente (9.6%) y *S. aureus* meticilino-resistente (27.3%).

- Salas generales: enterobacterias con betalactamasas de espectro extendido (20.2%), Enterococcus faecium resistente a vancomicina (30.4%), P. aeruginosa multidrogo-resistente (5.4%) y S. aureus meticilino-resistente (32.1%).

Factores de riesgo.

Factores asociados a paciente.

Los principales factores de riesgo identificados en la bibliografía, relacionados con el huésped son los siguientes (26-37):

- Edad (< 2 años).
- Bacteriemia previa.
- Desnutrición.
- Enfermedad crónica.
- Enfermedad oncológica.
- Transfusión de hemoderivados (concentrados eritrocitarios).
- Presencia de ostomía.
- Inmunodeficiencia (particularmente neutropenia).
- Pérdida de integridad de la piel.

En el estudio realizado por Charlotte Z. el al., en 2019 se identificaron como factor de riesgo independiente la presencia de enfermedad hematológica/inmunológica con OR de 1.5 (1-4.5) y necesidad de cuidados de salud conductual con un OR de 3.2 (1.2-8.3) (29).

Factores asociados a catéter.

Los dispositivos intravasculares confieren un riesgo de infección, particularmente las vías centrales (catéter venoso central) conllevan un riesgo mayor. Los factores de riesgo extrínsecos más importantes relacionados al desarrollo de bacteriemia asociada a CVC descritos en la literatura son los siguientes (26-37):

- Localización del catéter (sitio anatómico).
- Tipo de catéter.

- Duración (días).
- Condiciones de inserción (urgencia/electivo).
- Cuidados del catéter (sitio).
- Número de punciones al colocar.

Charlotte Z. el al., reportaron en su estudio como principales factores de riesgo independiente para bacteriemia asociada a CVC a la duración del CVC > 7 días con un OR ascendente iniciando en 4.2 (1.4-12) a los 8-14 días, hasta llegar a 39.8 (9-176.3) a los 60-89 días; y al número total de accesos a la vía central en los primeros 3 días post colocación con un OR de 4.8 (1.4-15.7) a los 80 o más accesos (29).

Pregunta de investigación.

¿Cuál es la frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”?.

Justificación.

Las infecciones asociadas a atención de la salud ocurren en un 10-20% de los pacientes hospitalizados pediátricos, siendo la bacteriemia asociada a catéter venoso central la más frecuente.

Es importante destacar el impacto de las bacteriemias asociadas a catéter venoso central en la morbimortalidad pediátrica, días de estancia intrahospitalaria y en los costos al sistema de salud. Estas además incrementan el uso de antibióticos de amplio espectro. Por ello, es fundamental continuar investigando y optimizando estrategias de prevención para mejorar los resultados clínicos en pacientes pediátricos que requieren catéter venoso central.

Este nuevo estudio permitió actualizar la información sobre las frecuencia y características clínicas asociados a las bacteriemias relacionadas a catéter venoso central en el hospital y establecer asociaciones entre los microorganismos aislados, frecuencia, resistencia antimicrobiana y mortalidad asociada a estas infecciones. Con este conocimiento se podrán realizar medidas más acertadas de prevención y de control de factores asociados para evitar la transmisión de microorganismos y reducir la morbimortalidad en pacientes pediátricos.

Objetivos.

Objetivo general:

- Conocer la frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Objetivos específicos:

- Conocer la frecuencia de bacteriemias asociadas a catéter venoso central.
- Describir las características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemias asociadas a catéter venoso central.
- Identificar las bacterias más frecuentemente aisladas en las bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Objetivos secundarios:

- Identificar perfil de resistencia a antibióticos de los microorganismos más frecuentemente aislados en bacteriemias asociadas a catéter venoso central.

Sujetos y método.

Diseño del estudio: estudio retrospectivo descriptivo.

Metodología.

Lugar de realización: Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto” (HRAE Dr. IMP).

Universo de estudio: expedientes de pacientes mayores de 1 mes de edad y menores de 15 años, hospitalizados entre el 1 de enero de 2023 al 31 de diciembre 2024.

Criterios de selección:

- Inclusión
 - Pacientes mayores de 1 mes de edad y menores de 15 años, hospitalizados y con catéter venoso central en el periodo del 1 de enero de 2023 al 31 de diciembre 2024.
 - Pacientes que hayan cursado con bacteriemia asociada a catéter venoso central, demostrada por hemocultivo, durante su hospitalización en pediatría del HRAE Dr. IMP.
 - Expediente clínico del paciente con la información necesaria para el análisis de las variables de interés.
- Exclusión
 - Pacientes con expedientes en los que no se documente la información necesaria para el análisis de las variables de interés.
- Variables en el estudio:

Cuadro de Variables:

Variable	Definición operacional	Valores posibles	Unidades	Tipo de variable
Bacteriemia asociada a catéter central	Cumple definición de bacteriemia asociada a catéter central	Si (1) o No (2)	NA	Dicotómica
Edad	Edad cronológica del paciente al momento de su internamiento	1 mes a 15 años	Meses	Cuantitativa discreta

Sexo	Característica fenótica de ser hombre o mujer	Hombre (1) o Mujer (2)	NA	Cualitativa dicotómica
Inmunosupresión	Presencia de factores causantes de inmunosupresión, definido como la presencia de cualquiera de las siguientes: uso de corticoesteroides, otras enfermedades asociadas a inmunosupresión celular, uso de inmunomoduladores, uso de quimioterapia, neutropenia (< 500 c/mcL)	Si (1) o No (2)	NA	Cualitativa dicotómica
Comorbilidad	Diagnóstico de otras enfermedades concomitantes	Trauma (1) Neuromuscular (2) Cardiovascular (3) Respiratoria (4) Renal (5) Gastrointestinal (6) Hematológica/inmunológica (7) Hemato-oncológica (8) Metabólica/endócrina (9) Congénita (10) Desnutrición (11)		Nominal
Estancia en UTIP	Cursó con estancia en UTIP durante internamiento	Si (1) o No (2)		Cualitativa dicotómica
Días de estancia hospitalaria	Días totales de internamiento en el hospital	1 a 365	días	Cuantitativa discreta

Procedimiento de urgencia	La colocación del CVC se realizó de manera urgente por riesgo de muerte o lesión del paciente	Si (1) o No (2)		Nominal dicotómica
Sitio anatómico de inserción de CVC	Sitió de entrada anatómico donde se introdujo el CVC para su colocación	Yugular derecho (1) Yugular izquierdo (2) Subclavio derecho (3) Subclavio izquierdo (4) Femoral derecho (5) Femoral izquierdo (6) Otros (7)		Cualitativa nominal
Número de punciones	Número de punciones realizadas al paciente previo a la colocación exitosa del CVC.	1 a 20		Cuantitativa continua
Tipo de catéter	Tipo de CVC de acuerdo a su grado de implantación	No tunelizado (1) Tunelizado (2) Totalmente implantado o puerto (3)		Cualitativa nominal
Número de lumenes	Cantidad de lumenes del CVC	1 a 3		Cuantitativa continua
Días de uso de catéter	Días transcurridos desde la colocación del catéter hasta que se realiza el diagnóstico de bacteriemia asociada a CVC	1 a 360		Cuantitativa continua
Microorganismo aislado en hemocultivo	Género y especie de microrganismo aislado en hemocultivo	No aplica		Cualitativa nominal
Susceptibilidad a antibióticos	Susceptibilidad del microorganismo aislado a antibioticos	Multidrogo resistente MDR (1), resistencia extendida XDR (2), pandrogoresistente PDR (3),		Cualitativa ordinal

	reportada por antibiógrama	pansusceptible PS (4)		
Estado de sobrevida	Estado vital del paciente durante internamiento	Vivo (1) o Fallecido (2)		Nominal dicotómica
Complicaciones inmediatas postcolocación	Presentó alguna complicación no infecciosa asociada al procedimiento de colocación del CVC	Si (1) o No (2)		Nominal dicotómica

Método de aleatorización:

No aplicó.

Prueba piloto:

No aplicó.

Estrategia de búsqueda bibliográfica:

Pregunta PICO

Paciente	Intervención	Comparación	Resultado
Pacientes pediátricos de 1 mes a 15 años de vida	NA	NA	Frecuencia y características clínicas de bacteriemia asociada a catéter venoso central

Cuadro de Descriptores:

Palabra clave	Decs	Sinónimos	Mesh	Synonyms	Definition
1. Bacteriemia	Bacteriemia	Bacteremia	Bacteremia		Presencia de bacterias viables circulantes en sangre.
2. Infecciones Relacionadas con Catéteres	Infecciones Relacionadas con Catéteres	Infecciones Relacionadas con Catéter Infección Asociada al Catéter	Catheter-Related Infections	Catheter-Associated Infections (Central Line-associated Bloodstream Infection)	Infecciones provocadas por el uso de catéteres.
3. Factores de Riesgo	Factores de Riesgo	Población en Riesgo	Risk Factors	Population at Risk	Un aspecto del comportamiento o estilo de vida personal, exposición

					ambiental, característica innata o hereditaria que, según la evidencia epidemiológica, se sabe que está asociada con una condición relacionada con la salud y que se considera importante prevenir.
4. Infección del Torrente Sanguíneo	Sepsis	Infección del Torrente Sanguíneo Piemia Piohemia Sepsis Grave	Sepsis	Bloodstream Septicemia	Presencia de diversos microorganismos formadores de pus y otros patógenos, o sus toxinas, en la sangre o los tejidos.
5. Catéter venoso central	Catéteres Venosos Centrales	NA	Central Venous Catheters	NA	Catéteres que se insertan en una vena central grande
6. Pediatrico/a	Pediatria	NA	Pediatrics	NA	Especialidad médica que se ocupa del mantenimiento de la salud y de brindar atención médica a los niños desde su nacimiento hasta la adolescencia.

Fuente de información	Estrategia de búsqueda	Limites	Filtros (título, resumen, criterios de selección)	Total
PubMed	$(((\text{"Bacteremia"}[\text{Mesh}]) \text{ OR } \text{"Sepsis"}[\text{Mesh}]) \text{ AND } \text{"Catheter-Related Infections"}[\text{Mesh}] \text{ AND } \text{"Pediatrics"}[\text{Mesh}])$ $(\text{Central Line-associated Bloodstream Infection})$	10 años, inglés y español (en todas las búsquedas).	Se agregan filtros: "Child: born to 18"	21 30

			years, Free full text, Clinical Study, Clinical Trial, Government Publication, Meta-Analysis, Multicenter Study, Observational Study, Systematic Review	
BVS	(Infecciones Relacionadas con Catéteres) AND (Factores de Riesgo) (Central Line-associated Bloodstream Infection)	10 años, inglés y español (en todas las búsquedas)	"Child", "Preschool" y "Adolescent"	34 18
Trip Medical Database	(bacteremia) AND (central line-associated bloodstream infections) (central line-associated bloodstream infections) AND (risk factor)	En todas las búsquedas: Español e inglés, 2015 a 2025	En todas las búsquedas: Clinical áreas: Pediatrics	21 44
<p>Se realizó la presente búsqueda bibliográfica en las 3 bases de datos previas (PubMed, BVS y Trip Medical Database) con las estrategias de búsqueda ya descritas, se obtuvo un total de 48 artículos no repetidos, los cuales se revisan y se seleccionan un total de 30 artículos, que presentaban información de interés. Adicionalmente se identifican 6 estudios de interés de forma manual, de acuerdo a búsquedas específicas.</p>				

Plan de trabajo:

1. Aprobado el protocolo, se solicitó al departamento de infecciones nosocomiales, la base de datos de los últimos 2 años (Enero 2023 a Diciembre 2024).
2. Se revisó el diario de hemocultivos de laboratorio de los últimos 2 años, de donde se obtuvo el nombre del paciente, registro, microorganismo aislado y antibiograma.
3. Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes pediátricos de entre 1 mes a 15 años de edad hospitalizados en el servicio de pediatría del HRAE “Dr. Ignacio Morones Prieto” de enero de 2023 a diciembre de 2024, completándose las hojas de recolección de datos.
4. Se realizó una base de datos con las variables mencionadas y se analizaron mediante el software R.
5. Se redactaron los resultados, discusión y conclusiones y posteriormente se presentará el trabajo de investigación al comité académico de la especialidad.

Análisis estadístico.

No se calculó el tamaño de muestra.

Se incluyó a la totalidad de los casos de bacteriemias asociadas a CVC y usuarios de catéter venoso central en salas de pediatría del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto” durante el periodo de enero 2023 a diciembre 2024, en los que se tenía expediente con la información necesaria para valorar las variables de interés. En total se revisaron 410 expedientes.

Se realizó estadística descriptiva. A las variables cualitativas (bacteriemia, sexo, inmunosupresión, estancia en UTIP, procedimiento de urgencia, tipo de cateter, numero de lumenes, estado de sobrevida, complicaciones) se expresaron en frecuencias y porcentajes.

Las variables cuantitativas (edad, días de estancia hospitalaria, numero de punciones, numero de intentos, días de uso de cateter) se les realizó prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y según la normalidad se describió en media o mediana, con desviación estandar o rangos intercuartiles.

Aspectos éticos.

La investigación se realizó tomando en cuenta las normas establecidas para investigaciones de seres humanos marcadas por la OMS. Se consideró una investigación sin riesgo, ya que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio.

En el presente no se vulneran las Normas de la Declaración de Helsinki sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos adoptada en la 18^a Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, en junio de 1964, y su última revisión en la 59^a Asamblea General, Seúl, Corea, en octubre del 2008. Así mismo esta investigación se llevó a cabo según lo establecido en la norma mexicana NOM-012-SSA3-2012 (2628).

Se respetó la confidencialidad de los datos en todo momento de la investigación, así como los datos obtenidos al finalizar la misma, y se asegurarán mediante la firma de carta compromiso de confidencialidad.

Aprobado por el Comité Académico de Posgrado, el Comité de Investigación (COFEPRIS 17 CI 24 028 093) y el Comité de Ética de Investigación (CONBIOETICA 24 CEI 001 20160427) del Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Ignacio Morones Prieto” con registro “26-25” (Anexo 2).

Resultados.

Durante el periodo de revisión comprendido entre enero del 2023 a diciembre de 2024 se registró la colocación de un total de 410 catéteres venosos centrales en pacientes pediátricos mayores de 1 mes atendidos en el Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Ignacio Morones Prieto, de los cuales se documentaron 24 casos de bacteriemia asociada a catéter venoso central en 2023 y 28 casos en 2024, un total de 52.

La tasa de bacteriemia asociada a catéter central durante el periodo de estudio fue de 8.9 por 1000 días/catéter, en 2023 fue de 8.1 y en 2024 de 9.8, un aumento de 1.7 casos por cada 1000 días/catéter.

La **tabla 1** muestra las características demográficas de los pacientes. De los 410 catéteres colocados, 203 (49.5%) fueron en hombres y 207 (50.5%) en mujeres, presentando bacteriemia 28 hombres y 24 mujeres sin diferencia significativa. La mediana para la edad de los pacientes sin bacteriemia fue de 60 meses y en los casos positivos a bacteriemia de 18 meses, con un valor de $p = 0.0036$ estadísticamente significativo (ver **gráfico 1**).

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes pediátricos con bacteriemia y sin bacteriemia usuarios de catéter venoso central.

Característica demográfica	Con bacteriemia	Sin bacteriemia	Valor de p
Sexo: Masculino Femenino	28 (53.8%) 24 (46.2%)	175 (48.9%) 183 (51.1%)	$p = 0.5035^*$
Edad (meses) Media (DE) Mediana [min, max]	54.1 (62.4) 18.0 [1.0, 180]	74.7 (64.4) 60 [1.0, 216]	$p = 0.0036^w$
Estancia en UTIP	26 (50%)	223 (62.3%)	$p = 0.1226^*$
Días de estancia hospitalaria Media (DE) Mediana [min, max]	45.0 (30.7) 33.0 [7.0, 145]	26.0 (24.2) 18.0 [2.0, 145]	$p < 0.001^w$

* Chi cuadrada. ^w Rangos de Wilcoxon.

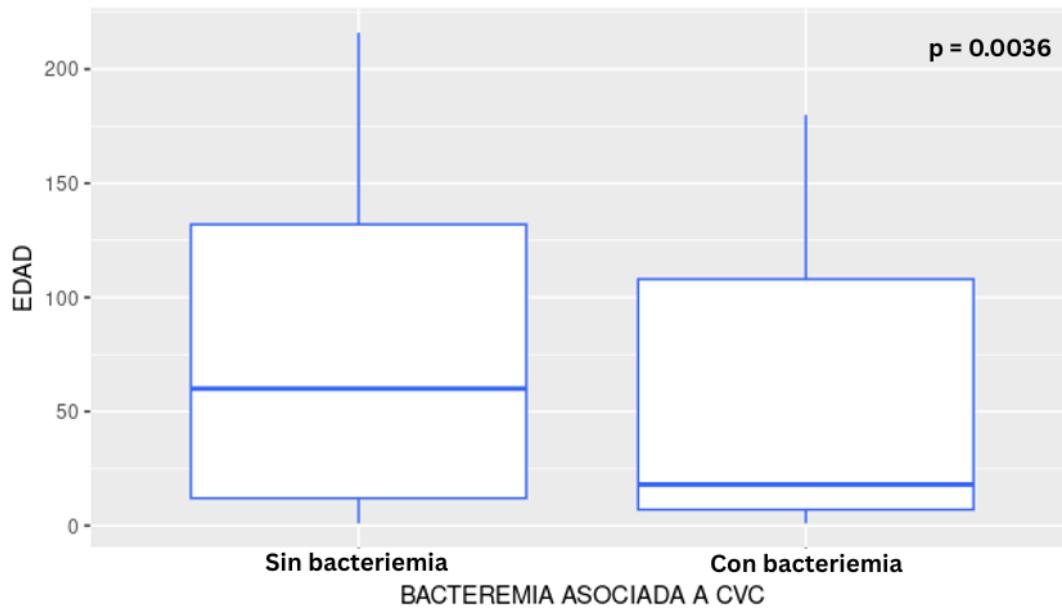


Gráfico 1. Relación de edad de paciente con casos de bacteriemia asociada a catéter venoso central.

La mediana de los días de estancia hospitalaria en los pacientes sin bacteriemia fue de 18 días y en los pacientes con bacteriemia de 33 días (**gráfica 2**), con un valor de $p = < 0.001$, estadísticamente significativo. De los pacientes que cursaron con bacteriemia, 26 (50%) tuvieron estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos durante su hospitalización y en los casos sin bacteriemia fueron 223 (62.3%).

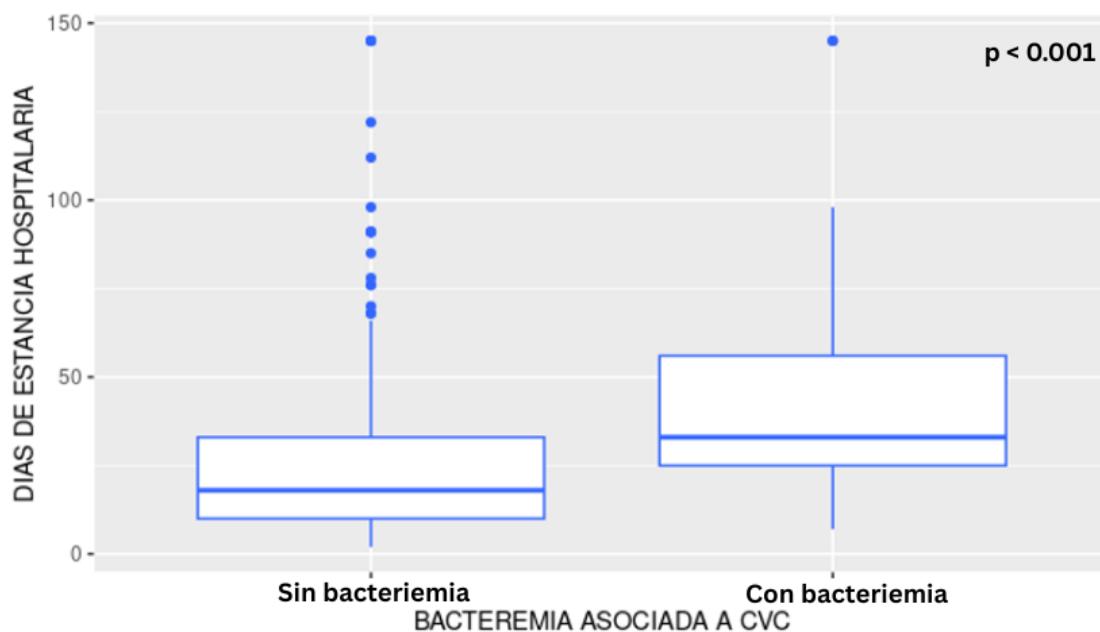


Gráfico 2. Relación de días de estancia hospitalaria con pacientes con y sin bacteriemia usuarios de catéter venoso central.

De acuerdo a los resultados de la **tabla 2**, se identificó la presencia de inmunosupresión en 17 (32.7%) pacientes positivos a bacteriemia asociada a catéter central, y de neutropenia de grado variable en 15 de los casos, correspondiendo a neutropenia profunda en 12 pacientes (23.1%). La mortalidad registrada fue de 9.6% (5 pacientes) en los casos con BACVC y de 15.9% (57 pacientes) en los pacientes con catéter central sin BACVC.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes pediátricos con y sin bacteriemia usuarios de catéter venoso central.

Características clínicas	Con bacteriemia	Sin bacteriemia	Valor de p
Inmunosupresión	17 (32.7%)	101 (28.2%)	p = 0.5128 *
Sin neutropenia	35 (67.3%)	287 (71.8%)	p = 0.3047 *
Neutropenia			
Leve	1 (1.9%)	7 (2%)	
Moderada	0 (0%)	4 (1.1%)	
Grave	2 (3.8%)	4 (1.1%)	
Profunda	12 (23.1%)	56 (15.6%)	
Sobrevida	47 (90.4%)	299 (83.5%)	p = 0.2300 *

* Chi cuadrada.

En la recolección de los datos se incluyó la presencia de enfermedad aguda crítica pediátrica y/o enfermedades/condiciones crónicas complejas. El grupo de pacientes con bacteriemia el principal grupo de enfermedades asociadas fueron de tipo respiratorio (67.3%), seguidas de las neuromusculares (50%) y cardiovasculares (32.7%); y en los pacientes usuarios de catéter central sin bacteriemia predominaron las de tipo neuromuscular (39.6%), en segundo lugar las respiratorias (38%) y tercero las hemat-oncológicas (21.5%), el resto de resultados se observan en las **gráficas 3 y 4**.

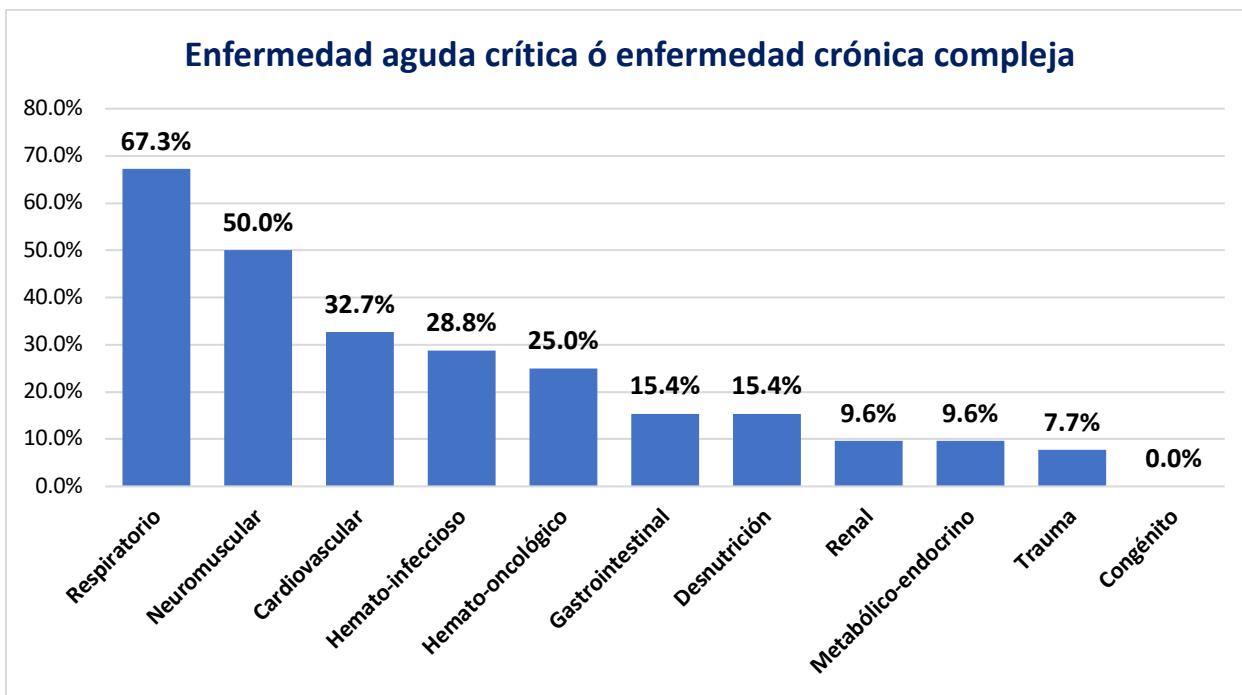


Gráfico 3. Proporción y tipos de patologías asociadas a pacientes **con** bacteriemia asociada a catéter venoso central.

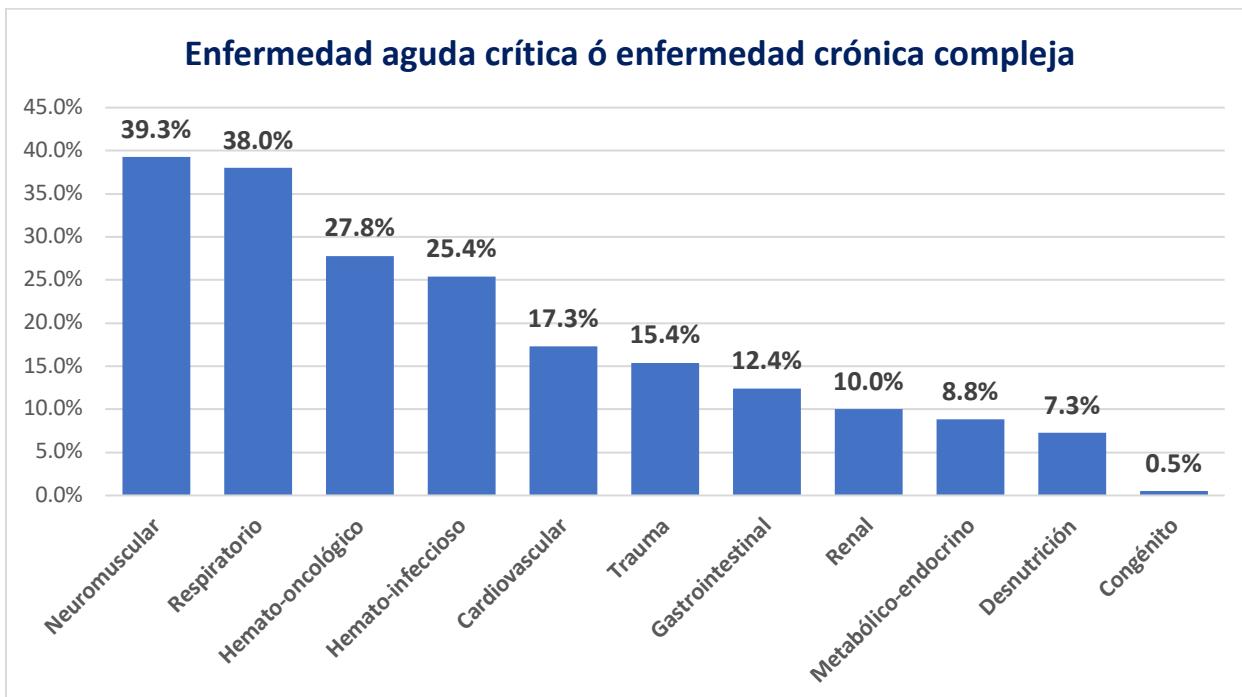


Gráfico 4. Proporción y tipos de patologías asociadas a pacientes **sin** bacteriemia y usuarios de catéter venoso central.

En la **tabla 3** se observan las características asociadas a uso del catéter. Solamente en un 2.9% (1 paciente) de los casos positivos a bacteriemia se requirió colocación de urgencia, siendo el sitio anatómico de colocación más frecuente en región subclavia

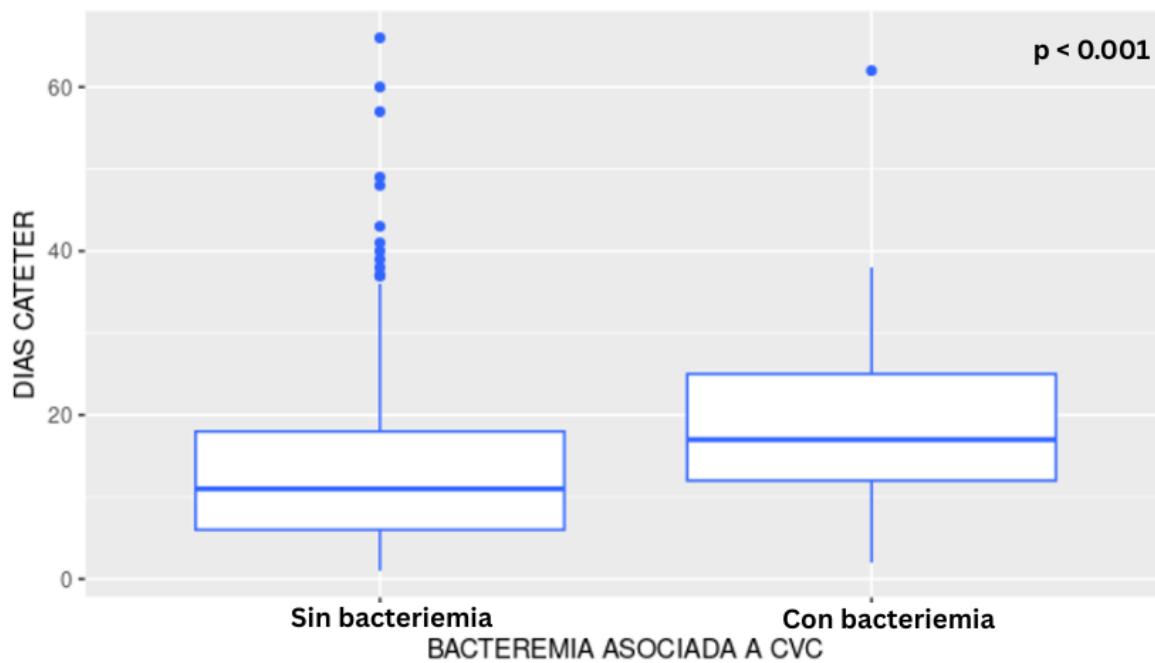
derecha en 25 pacientes (48.1%) y en segundo lugar en región subclavia izquierda en 15 pacientes (28.8%). En 40 de los casos positivos (76.9%) se colocó el catéter en el primer intento, en ninguno se documentó más de 3 intentos. El tipo de catéter venoso central más frecuentemente utilizado en el total fue el no tunelizado en 357 de los casos, correspondiendo a 49 de los pacientes con bacteriemia (94.2%) y el resto se documentó en catéteres totalmente implantados o puerto (3 pacientes, 5.8%). El número de lúmenes presentes en los catéteres de los casos de bacteriemia presentaron en su mayoría 2 lúmenes (45 pacientes, 86.5%). La media de días de uso de catéter en los pacientes que cursaron con bacteriemia fue de 19.7 días y en los casos sin bacteriemia fue de 26 días. En total se registraron 18 eventos (4.4%) de complicaciones asociadas a la colocación del catéter central, solamente 2 casos (3.8%) de los 52 pacientes con bacteriemia presentaron alguna complicación inmediata.

Tabla 3. Características de los catéteres venosos centrales usados en pacientes pediátricos.

Característica del catéter	Con bacteriemia	Sin bacteriemia	Valor de p
Sitio anatómico de inserción			
Yugular derecho	8 (15.4%)	39 (10.9%)	
Yugular izquierdo	1 (1.9%)	13 (3.6%)	
Subclavio derecho	25 (48.1%)	210 (58.7%)	
Subclavio izquierdo	15 (28.8%)	86 (24%)	
Femoral derecho	1 (1.9%)	9 (2.5%)	
Femoral izquierdo	0 (0%)	0 (0%)	
Otros	2 (3.8%)	1 (0.3%)	
Colocación de urgencia	1 (1.9%)	5 (1.4%)	p = 0.7418 *
Número de punciones			
1	40 (76.9%)	321 (89.6%)	
2	9 (17.3%)	30 (8.4%)	
3	2 (3.8%)	3 (0.8%)	
4	1 (1.9%)	4 (1.1%)	
Tipo de catéter			
No tunelizado	49 (94.2%)	308 (86%)	
Tunelizado	0 (0%)	0 (0%)	
Totalmente implantado o puerto	3 (5.8%)	50 (14%)	
Número de lúmenes			
1	3 (5.8%)	50 (12.6%)	
2	45 (86.5%)	258 (72.0%)	p = 0.1051 *

3	4 (7.7%)	50 (14%)	
Días de uso de catéter			$p < 0.001^w$
Media (DE)	19.7 (30.7)	13.3 (10.1)	
Mediana [min, max]	17 (2, 145)	11.0 [1.0, 66.0]	
Complicaciones inmediatas asociadas a colocación	2 (3.8%)	16 (4.5%)	$p = 0.5914^*$

* Chi cuadrada. ^w Rangos de Wilcoxon.



De acuerdo a los resultados recabados del 2023 al 2024 descritos en la gráfica 6, los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y *Acinetobacter baumanii*.

En la **gráfica 7** se muestran los resultados de los microorganismos resistentes a antibióticos, en total se aislaron 12 microorganismo con algún grado de resistencia.

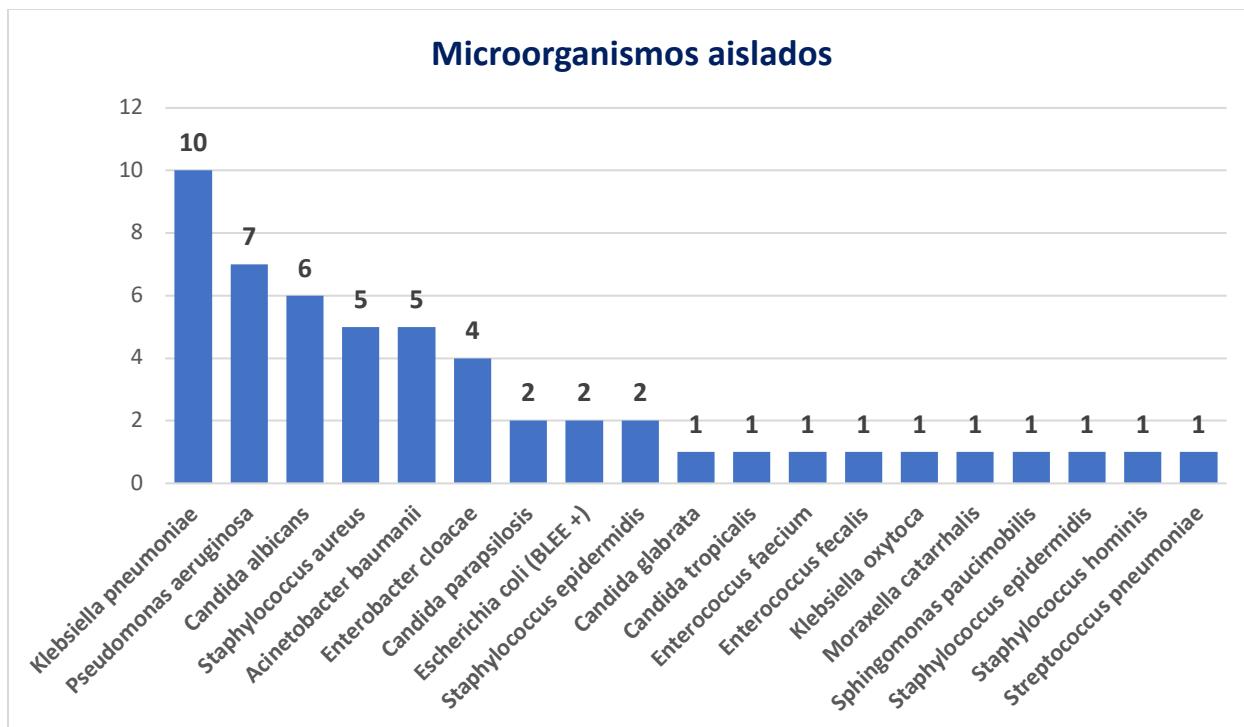


Gráfico 6. Microorganismos aislados en pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central.

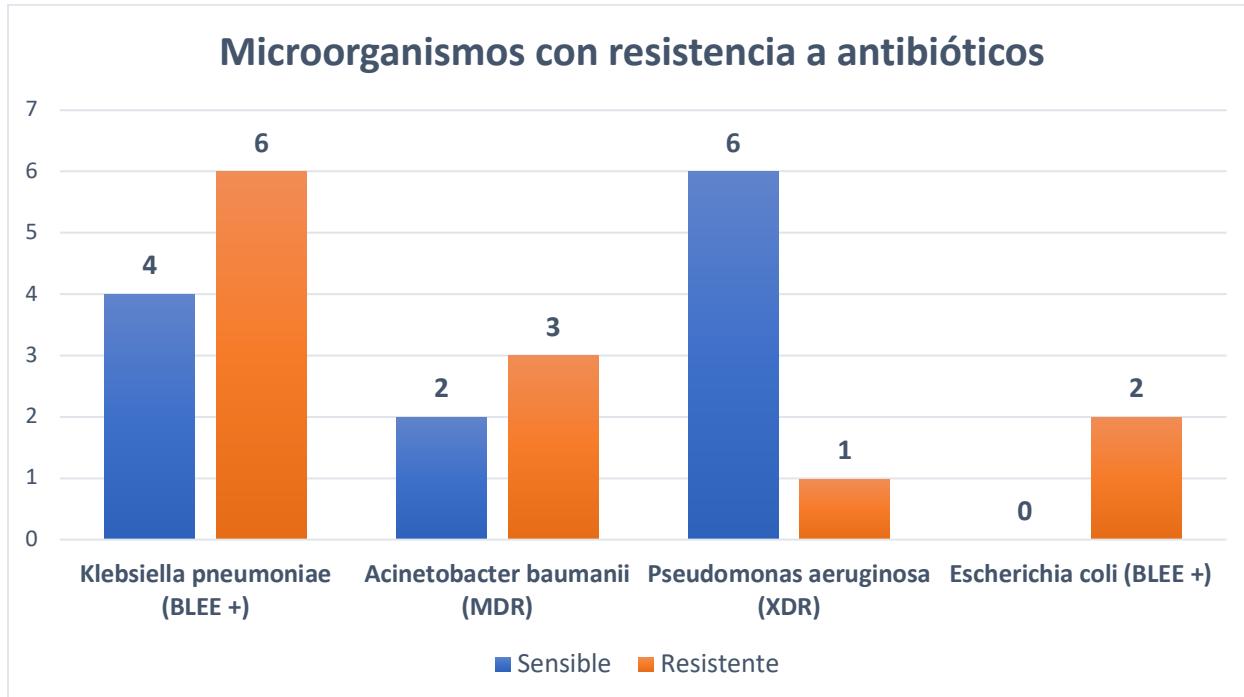


Gráfico 7. Microorganismos aislados con resistencia a antibióticos. BLEE: beta lactamasa de espectro extendido, MDR: multidrogo-resistente, XDR: resistencia extendida a antibióticos.

Discusión.

Los resultados obtenidos, muestran que el HRAE “Dr. Ignacio Morones Prieto”, registró una tasa de bacteriemia asociada a catéter venoso central de 8.1 por cada 1,000 días/catéter en el año de 2023 y de 9.4 por cada 1,000 días/catéter en el 2024, evidenciando un incremento de 1.7.

La tasa de bacteriemia asociada a catéter venoso central en la institución durante ambos años de revisión (8.1 y 9.4 por 1000 días catéter, respectivamente) fueron más elevadas que las referidas por la NHSN de la CDC en el reporte del 2022, con una tasa de 0.9 por 1,000 días/catéter; y que las reportadas en 2022 por la RHOVE a nivel nacional y estatal (SLP), con una tasa de 2.45 y 3.24 por 1,000 días catéter, respectivamente; además de la publicada por el INP en su último informe (2023), con una tasa de 1.6 por 1,000 días catéter (4-6, 14-17). La causa de tasas tan elevadas respecto a las referidas a la bibliografía nacional e internacional se desconocen con certeza, pero nos dan la pauta para reforzar nuestras medidas institucionales de prevención y control de infecciones asociadas a cuidados de salud.

De las características demográficas de la población de estudio, no hay una diferencia entre los casos positivos a bacteriemia entre hombres y mujeres, pero destaca que la mayoría de los casos positivos para bacteriemia asociada a catéter se presentó pacientes con edad de 12 meses o menos. Se documentaron tiempos de estancia hospitalaria cercanos al doble, en los pacientes con bacteriemia, esto es similar a lo descrito en diversos artículos, en los que los niños con BACVC tienen estancias hospitalarias significativamente más largas en UCIP y hospital en general, la cantidad varía dependiendo el tipo de paciente y sus comorbilidades asociadas (38, 39). Solo la mitad de los casos positivos tuvo estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en algún momento de su hospitalización.

Las características clínicas de los pacientes de estudio destacan de manera importante la presencia de inmunosupresión por cualquier causa y de neutropenia profunda, en el grupo de pacientes que cursaron con BACVC. La sobrevida del grupo con bacteriemia (90.4%) fue mayor en un 6.9% que la del grupo sin bacteriemia, esto pensamos que tiene

mayor relación con la gravedad por la patología de ingreso y otras complicaciones asociadas durante la estancia hospitalaria de los pacientes estudiados, para fines del estudio no se evaluaron escalas de gravedad. En la revisión sistemática realizada por Alshahrani et al en 2023, muestra una mortalidad media de 11.1% en los casos de BACVC (36), la cual corresponde con lo obtenido en nuestro estudio.

Dentro de las enfermedades agudas críticas y/o crónicas complejas registradas predominan en importancia las de origen respiratorio y neuromusculares, en ambos grupos. Y aunque difieren en posiciones se mantiene dentro de los primero 5 lugares las de origen cardiovascular, hemato-infecciosas y hemato-oncológicas. En la revisión sistemática de Lafuente et al del 2023, mencionan la relación de valores altos en escalas de gravedad con mayor riesgo de padecer BACVC, además de mencionar como factor de riesgo en diversos estudios, el padecer enfermedades de origen renal, pulmonar y hemato-oncológicas (28).

Con respecto a las características de los catéteres, el sitio anatómico más frecuentemente utilizado para su colocación fue a nivel subclavio derecho en ambos grupos, el segundo y tercer lugar se corresponden de igual forma en ambos grupos (subclavio izquierdo y yugular derecho); este no parece tener una relación directa con frecuencia de BACVC, ni en nuestro estudio ni en lo referido en la bibliografía (28-31). La colocación de urgencia de catéter no hubo diferencia relevante entre grupos y se documentaron muy pocos casos en general. En cuanto al número de punciones, se observó que la mayoría de los pacientes, del grupo con y sin bacteriemia, recibieron únicamente una punción (76.9% vs 89.6%). El tipo de catéter no tunelizado fue predominante en ambos grupos y no hubo diferencia significativa entre ellos. La mayoría de los catéteres utilizados en ambos grupos fueron bilumen (86.5% con bacteriemia y 71.2% sin bacteriemia), sin diferencia significativamente estadística; en la bibliografía se ha sugerido que la presencia de múltiples lúmenes está relacionada con mayor riesgo de BACVC (28).

La variable más destacada de este rubro, fue la duración de uso del catéter; los pacientes con bacteriemia tuvieron una mediana de 19.7, significativamente mayor que la

observada en el grupo sin bacteriemia (13.3, $p < 0.001$). Este hallazgo es consistente con lo informado en la literatura, que sugiere, a mayor duración del catéter, se aumenta el riesgo de BACVC. Alwazeh et al (2023) reportan en su estudio una media de 16 días desde la colocación del CVC hasta el diagnóstico de bacteriemia (34). Y en cuanto a las complicaciones inmediatas se informaron en una proporción similar en ambos grupos, la principal complicación fue el neumotórax.

En relación con los agentes etiológicos identificados destacan *Klebsiella pneumoniae* (10 casos, 19.2%), *Pseudomonas aeruginosa* (7 casos, 13.4%), *Candida albicans* (6 casos, 11.5%), nuestros hallazgos son concordantes con la diversa bibliografía, en la cual predominan las bacterias gram negativas, particularmente las Enterobacterias; seguido de los gram positivos (24, 25).

Klebsiella pneumoniae se aisló en 10 casos (19.2%), de los cuales 6 fue BLEE positivo (11.5%) y en 4 fue multisensible (7.7%); estos resultados corresponden con lo reportado por la NHSN de la CDC con tasas de enterobacterias resistentes en hasta 10.4% (24, 25).

En relación a *Pseudomonas aeruginosa* con un total de 7 casos (13.4%), de los cuales solo 1 tuvo resistencia extendida a antibióticos (1.9%), a diferencia de lo reportando por la CDC que llega hasta un 9.6% de los casos (24, 25).

De los casos donde se aisló *Staphylococcus aureus* no hubo resistencia a antibióticos y del total de los reportados con *Acinetobacter baumanii* (3 casos) fueron multidrogo-resistentes.

Uno de los hallazgos notables es la contribución de *Candida spp* a las bacteriemias asociadas a catéter, en nuestro análisis se reportó en 19.2% de los aislamientos, notablemente superior al 9% en salas pediátricas por Shannon et al en 2020 (24) y al de otras series con menos número de casos, aunque la tendencia ha sido creciente (25, 28).

En general, se reportaron 12 (23%) aislamientos de microorganismo con algún grado de resistencia antimicrobiana.

En general los pacientes pediatricos requieren catéter venoso central por una variedad de indicaciones. Las bacteriemias asociadas a catéter venoso central son comunes y prevenibles en esta población, estas pueden ser atribuibles a multiples factores de riesgo entre ellos asociados al paciente, al patógeno y al ambiente; conocer estas características nos facilita la implementación de estrategias basadas en evidencia para reducir la frecuencia este tipo de infecciones asociadas a atención de la salud.

Limitaciones y/o nuevas perspectivas de investigación.

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

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

Este estudio es punto de partida para futuros estudios encaminados a profundizar más sobre nuestras estadísticas y factores de riesgo para desarrollo de bacteriemia asociada a catéter central, y así desarrollar planes y estrategias de mejora en la prevención de estas infecciones.

Conclusiones.

Las tasas de bacteriemia asociada a catéter venoso central en nuestro Hospital son considerablemente superiores a las reportadas en México e internacionalmente.

Los factores de riesgo más relevantes en nuestra población fueron la edad menor de 12 meses, inmunosupresión, neutropenia profunda y la duración prologada del catéter central, de acuerdo a lo descrito en la bibliografía.

Los microorganismos más comunes aislados fueron *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, *S. aureus*, y *A. baumanii*, con una notable resistencia antimicrobiana en algunos de los casos.

Las BACVC siguen siendo una importante causa de mortalidad y morbilidad, por ende es importante reforzar e implementar las medidas de prevención y control de infecciones asociadas a catéter central.

Bibliografia.

1. World Health Organization. Global report on infection prevention and control 2024. World Health Organization; 2024 Nov 28. Disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/9789240103986>.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales. Diario Oficial de la Federacion, 2005.
3. World Health Organization. (2011). Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. In Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide
4. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica. Boletín de infecciones asociadas a la atención de la salud, cierre de información 2022. México. 2023. 25 p.
5. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica. Boletín de infecciones asociadas a la atención de la salud, cierre de información 2023. México. 2024. 14 p.
6. CDC. Healthcare-Associated Infections (HAIs). 2024 [cited 2025 Feb 22]. Healthcare-Associated Infections (HAIs). Available from: <https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/index.html>
7. Allegranzi, B., Nejad, S. B., Combescure, C., Graafmans, W., Attar, H., Donaldson, L., & Pittet, D. (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 377(9761), 228-241.
8. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals, 2022-2024. Stockholm.
9. National Healthcare Safety Network. Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-Central Line-Associated Bloodstream Infection). 2025. Disponible en: http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PSC_CLABScurrent.pdf.
10. Mermel, L. A., Allon, M., Bouza, E., Craven, D. E., Flynn, P., O'Grady, N. P., Warren, D. et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of

- intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases*, 49(1), 1-45.
11. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections (2011). <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/background/terminology.html> (Accessed on February 17, 2023).
12. Ares, G., & Hunter, C. J. (2017). Central venous access in children: indications, devices, and risks. *Current opinion in pediatrics*, 29(3), 340-346.
13. Kourkouni E, Kourlaba G, Chorianopoulou E, Tsopela GC, Kopsidas I, Spyridaki I, et al. Surveillance for central-line-associated bloodstream infections: Accuracy of different sampling strategies. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2018 Oct;39(10):1210–5.
14. CDC. Central Line-Associated Bloodstream Infections | A.R. & Patient Safety Portal [Internet]. [cited 2025 Apr 22]. Available from: <https://arpsp.cdc.gov/profile/nhsn/clabsi>.
15. Christopher Prestel, Lucy Fike, Prachi Patel, Margaret Dudeck, Jonathan Edwards, Ronda Sinkowitz-Cochran, David Kuhar, A Review of Pediatric Central Line-Associated Bloodstream Infections Reported to the National Healthcare Safety Network: United States, 2016–2022, *Journal of the Pediatric Infectious Diseases Society*, Volume 12, Issue 9, September 2023, Pages 519–52.
16. Instituto Nacional de Pediatría. Informe anual 2022 de infecciones asociadas a atención de la salud. Mexico. 2023. 18 p.
17. Instituto Nacional de Pediatría. Informe anual 2023 de infecciones asociadas a atención de la salud. Mexico. 2024. 17 p.
18. Safdar, N., Maki, D.G. The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med* 30, 62–67 (2004).
19. O'Grady, N. P. (2023). Prevention of central line-associated bloodstream infections. *New England Journal of Medicine*, 389(12), 1121-1131.
20. Saavedra-Lozano J, Slocker-Barrio M, Fresán-Ruiz E, Grasa C, Pedraz LM, Ruiz AM, Sebastián MS. Documento de consenso de la Sociedad Española de

Infectología Pediátrica (SEIP) y de la Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos (SECIP) sobre el abordaje diagnóstico y terapéutico de la infección relacionada con el catéter venoso central en pediatría. InAnales de Pediatría 2024 Jun 1 (Vol. 100, No. 6, pp. 448-464). Elsevier Doyma.

21. Rosenthal VD, Duszynska W, Ider BE, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 45 countries for 2013-2018, Adult and Pediatric Units, Device-associated Module. *Am J Infect Control.* 2021;49(10):1267-1274.
22. Ruiz-Giardin, J. M., Ochoa Chamorro, I., Velázquez Ríos, L., Jaqueti Aroca, J., García Arata, M. I., SanMartín López, J. V., & Guerrero Santillán, M. (2019). Blood stream infections associated with central and peripheral venous catheters. *BMC infectious diseases*, 19, 1-9.
23. Venturini, E., Montagnani, C., Benni, A., Becciani, S., Biermann, K. P., De Masi, S., ... & Galli, L. (2016). Central-line associated bloodstream infections in a tertiary care children's University hospital: a prospective study. *BMC infectious diseases*, 16, 1-7.
24. Novosad, S. A., Fike, L., Dudeck, M. A., Allen-Bridson, K., Edwards, J. R., Edens, C., & Kuhar, D. (2020). Pathogens causing central-line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals—United States, 2011–2017. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 41(3), 313-319.
25. HAI Pathogens and Antimicrobial Resistance Report, 2018-2021 | NHSN | CDC [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 18]. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/hai-report/data-tables-pediatric/index.html>.
26. Paris M, Mariño MC, Maceira Z, Castillo A, Leiva E. Caracterización clínica y microbiológica de niños y adolescentes con infecciones asociadas a la atención sanitaria. *MEDISAN*. 2018; 22(5): 508-517.
27. Camejo Serrano. Yanet de los Ángeles, Elías González. José Alberto, Morales Torres. Glenis, Arévalo Fonseca. Héctor, Licea Castellanos. Liliana. Factores pronósticos de muerte en pacientes con bacteriemia asociada al catéter venoso central. *Multimed* [Internet]. 2020 Oct; 24(5): 1126-1139.

28. Lafuente Cabrero E, Terradas Robledo R, Civit Cuñado A, García Sardelli D, Hidalgo López C, et al. (2023) Risk factors of catheter- associated bloodstream infection: Systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE* 18(3): e0282290.
29. Woods-Hill CZ, Srinivasan L, Schriver E, Haj-Hassan T, Bezpalko O, Sammons JS. Novel risk factors for central-line associated bloodstream infections in critically ill children. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2020;41(1):67-72.
30. Marks KT, Rosengard KD, Franks JD, et al. Risk factors for central line-associated bloodstream infection in the pediatric intensive care setting despite standard prevention measures. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 2024;45(11):1271-1279.
31. Torre, F. P. F. L., Baldanzi, G., & Troster, E. J. (2018). Risk factors for vascular catheter-related bloodstream infections in pediatric intensive care units. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, 30, 436-442.
32. Srinivasan, L., Oliver, A., Yuan-shung, V. H., Shu, D., Donnelly, K. M., Harrison, C., ... & Keren, R. (2024). Importance of risk adjusting central line-associated bloodstream infection rates in children. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 45(11), 1280-1285.
33. Martinez, T., Baugnon, T., Vergnaud, E., Duracher, C., Perie, A. C., Bustarret, O., ... & Blanot, S. (2020). Central-line-associated bloodstream infections in a surgical paediatric intensive care unit: Risk factors and prevention with chlorhexidine bathing. *Journal of paediatrics and child health*, 56(6), 936-942.
34. Alwazzeh, M. J., Alnimr, A., Al Nassri, S. A., Alwarthan, S. M., Alhajri, M., AlShehail, B. M., ... & Wali, H. A. (2023). Microbiological trends and mortality risk factors of central line-associated bloodstream infections in an academic medical center 2015–2020. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 12(1), 128.
35. Carter, J. H., Langley, J. M., Kuhle, S., & Kirkland, S. (2016). Risk factors for central venous catheter–associated bloodstream infection in pediatric patients: a cohort study. *infection control & hospital epidemiology*, 37(8), 939-945.
36. Alshahrani, K. M., Alhuwaishel, A. Z., Alangari, N. M., Asiri, M. A., Al-Shahrani, N. A., Alasmari, A. A., ... & Qitmah, M. (2023). Clinical impacts and risk factors for central line-associated bloodstream infection: a systematic review. *Cureus*, 15(6).

37. Trembath, H. E., Caruso, D. M., McLean, S. E., Akinkuotu, A. C., Hayes Dixon, A. A., & Phillips, M. R. (2024). Central line-associated bloodstream infection risk factors in a pediatric population. *The American Surgeon™*, 90(1), 69-74.
38. Ángeles-Garay U, Velázquez-Chávez Y, Molinar-Ramos F, Anaya-Flores VE, Uribe-Márquez SE. Estimación de la estancia adicional en pacientes con infección hospitalaria. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2021 Mar. 23;47(4):387-92.
39. Khieosanuk K, Fupinwong S, Tosilakul A, Sricharoen N, Sudjaritruk T. Incidence rate and risk factors of central line-associated bloodstream infections among neonates and children admitted to a tertiary care university hospital. *Am J Infect Control* [Internet]. 2022;50(1):105–7.

Anexo 1. (Carta de autorización por el comité académico).

San Luis Potosí, S.L.P. a 16 de Mayo de 2025

Dr. Juan Manuel López Quijano
Subdirector de Educación e Investigación en Salud
PRESENTE

Hago de su conocimiento que el Comité Académico de la Especialidad de Pediatría, evaluó y aprobó:

Fecha de la sesión del Comité: 20 de Marzo del 2025.

Nombre del alumno: Uziel Avila Grimaldo.

Título del protocolo: Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central.

Nombre del Director de Tesis: Dr. Hector Aguirre Alvarado.

Nombre del Co-director de Tesis: Dra. Maria Susana Juarez Tobias.

Nombre del Director Metodológico: Dr. Abel Salazar Martinez.

Por lo anterior solicitamos dicho protocolo sea dictaminado por los Comités de Ética en Investigación e Investigación y de así proceder sea autorizado y se le asigne un número de registro.

ATENTAMENTE

Dr. Antonio Bravo Oro.
Profesor Titular de la Residencia en Pediatría

Anexo 2. (Carta compromiso de confidencialidad).

San Luis Potosí, S.L.P., a 16 de Mayo de 2025

Dr. Francisco Goldaracena Orozco

Director General

Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”

Hacemos constar:

- Que se realizará el Proyecto de investigación titulado **“Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central”** por medio de la revisión de expedientes clínicos, siguiendo lo establecido en el Proyecto de Investigación autorizado por los Comités de Ética en Investigación e Investigación del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.
- Los datos a obtener del expediente clínico son: edad, sexo, estado de inmunosupresión, comorbilidades, días de estancia hospitalaria, estancia en UTIP, estado de sobrevida, datos asociados a catéter central (días de duración, sitio anatómico de colocación, sitio hospitalario de colocación, complicaciones asociadas inmediatas, número de lúmenes, tipo de catéter, días de uso) y datos de hemocultivo (microorganismo aislado y antibiograma).
- Que nos compromete a mantener una estricta confidencialidad de los datos personales procedentes del expediente clínico.
- Los resultados obtenidos de dicho Proyecto de investigación podrán ser divulgados en congresos, reuniones y publicaciones científicas salvaguardando siempre la confidencialidad de los datos personales.
- Que dicho estudio se llevará a cabo contando con la colaboración del Dr. Uziel Avila Grimaldo, como tesista.

San Luis Potosí, S. L. P.,

Dr Hector Aguirre Alvarado
Investigador principal

Dr. Abel Salazar Martinez
Director metodológico

Dra Maria Susana Juarez Tobias
Co-investigador

Dr. Uziel Avila Grimaldo
Tesista

Anexo 3. (Registro de protocolo de investigación).



28 de mayo de 2025

ASUNTO: Registro de protocolo de investigación.

DR. HECTOR AGUIRRE ALVARADO
INVESTIGADOR PRINCIPAL
EDIFICIO

Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado: **Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central**, fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093, así como por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución con Registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427, y fue dictaminado como:

APROBADO

El número de registro es **26-25**, el cual deberá agregar a la documentación subsecuente, que presente a ambos comités.

La vigencia de ejecución de este protocolo es por 1 año a partir de la fecha de emisión de este oficio, de igual forma pido sea tan amable de comunicar a los Comités de Investigación y de Ética en Investigación: la fecha de inicio de su proyecto, la evolución y el informe técnico final.

*Se le recuerda que todos los pacientes que participen en el estudio deben firmar la versión sellada del formato de consentimiento informado. En el caso de revisión de expedientes deberá presentar una copia de este oficio en el archivo clínico de acuerdo con el horario y reglamento de dicho servicio.

ATENTAMENTE
EL SUBDIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DR. JUAN MANUEL LÓPEZ QUIJANO

c.c.p. Archivo.



Validó

Dr. Juan Manuel López Quijano
Subdirector de Educación e
Investigación en Salud



Venustiano Carranza N° 2395 Zona Universitaria CP. 78290, San Luis Potosí, SLP. Tel: (44) 4210 1300 www.hospitalcentral.gob.mx

Anexo 4. (Aprobación por el Comité de Ética en Investigación).



28 de mayo de 2025

Dr. Hector Aguirre Alvarado
Investigador principal

Por este conducto se le comunica que el protocolo de investigación titulado: **Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia asociada a catéter venoso central**, fue evaluado por el Comité de Ética en Investigación de esta Institución, con registro CONBIOETICA-24-CEI-001-20160427. El dictamen para este protocolo fue el siguiente:

APROBADO

El Comité de Ética en Investigación autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.

El investigador principal deberá comunicar a este Comité la fecha de inicio y término del proyecto, y presentar el informe final correspondiente. Asimismo, el Comité de Ética e Investigación podrá solicitar información al investigador principal referente al avance del protocolo en el momento que considere pertinente.



Atentamente,

Dra. Ana Ruth Mejía Elizondo
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"

c.c.p. Archivo



Venustiano Carranza N° 2395 Zona Universitaria CP. 78290, San Luis Potosí, SLP. Tel: (44) 4210 1300 www.hospitalcentral.gob.mx

Anexo 5. (Aprobación del Comité de Investigación).



28 de mayo de 2025

Dr. Hector Aguirre Alvarado
Investigador principal

Por este medio se le comunica que su protocolo de investigación titulado:

**Frecuencia y características clínicas de los pacientes pediátricos con bacteriemia
asociada a catéter venoso central**

fue evaluado por el Comité de Investigación, con Registro en COFEPRIS 17 CI 24 028 093 y fue dictaminado como:

APROBADO

De acuerdo a los estatutos por parte del Comité de Investigación de nuestro hospital, se autoriza la vigencia de ejecución de este protocolo por 365 días naturales a partir de la fecha de emisión de este oficio de dictamen.

Por lo que se dará seguimiento a cada etapa del desarrollo del proyecto de investigación hasta su difusión de los resultados.

Atentamente

M. en C. Anamaría Bravo Ramírez
Presidente del Comité de Investigación
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"



c.c.p. Archivo



Venustiano Carranza N° 2395 Zona Universitaria CP. 78290, San Luis Potosí, SLP. Tel: (44) 4210 1300 www.hospitalcentral.gob.mx