



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

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR.  
EDUARDO LICEAGA”**

**FACTORES DE RIESGO PARA SEGUNDO EPISODIO DE  
BACTEREMIA ASOCIADA A CATÉTER EN PACIENTES  
CON HEMODIALISIS**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL: TITULO DE ESPECIALISTA

EN: INFECTOLOGÍA

PRESENTA:

DR. FABIAN APOLINAR GONZÁLEZ LORANCA



DR. EDUARDO LICEAGA

TUTOR-DIRECTOR DE TESIS  
DRA. MARIAL LUISA HERNANDEZ MEDEL

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD.MX 2022



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## INDICE

Resumen .....	3
Marco Teórico. ....	5
Antecedentes.....	6
Planteamiento del problema.....	10
Justificación.....	11
Hipótesis.....	12
Objetivos. ....	13
Objetivo general:.....	13
Objetivo específico:.....	13
Metodología.....	14
Definición de variables a evaluar y forma de medirlas. ....	15
Procedimiento. ....	20
Resultados. ....	25
Discusión.....	33
Conclusiones.....	35
Referencias. ....	37
Anexos .....	40

# FACTORES DE RIESGO PARA SEGUNDO EPISODIO DE BACTEREMIA ASOCIADA A CATÉTER EN PACIENTES CON HEMODIALISIS

## RESUMEN

**Antecedentes.** Las infecciones en pacientes sometidos a hemodiálisis representan la segunda causa de mortalidad en este grupo. Dentro de estas infecciones las de mayor impacto debido a sus altas tasas de complicaciones son las asociadas a catéter. Si bien existen numerosos estudios enfocados en la identificación de factores de riesgo asociados al primer episodio de bacteriemia asociada a catéter en pacientes con hemodiálisis, hay poca evidencia acerca de los factores involucrados a un segundo episodio.

**Objetivo.** Este estudio tiene como objetivo identificar los factores de riesgo relacionados a la presencia de un segundo episodio de bacteriemia asociada a catéter en pacientes con hemodiálisis.

**Justificación.** Debido al impacto y alto costo que representan este tipo de infecciones por cada episodio presentado. No solo es importante crear medidas de prevención para el primer episodio de bacteriemia si no también crear información que ayude a evitar sus recurrencias. La identificación de factores de riesgo para la presencia de esta condición, es necesaria para reducir o evitar la aparición de nuevos casos.

**Metodología.** Se realizará un estudio retrospectivo, transversal, observacional y descriptivo a partir de una base de datos de pacientes con catéter temporal en hemodiálisis, los cuales desarrollaron un primer o segundo episodio de bacteriemia, durante un periodo de marzo de 2021 a diciembre de 2022. Se recopilarán los datos a través de la historia clínica del expediente físico o electrónico para investigar los factores de riesgo asociados a bacteriemias recurrentes.

**Resultados esperados.** Se espera identificar las principales comorbilidades asociadas a recurrencias, así como las principales características demográficas presentes en esta población. A su vez se espera un cambio en la microbiología asociada a un segundo episodio de bacteriemia o un mayor tipo de germen causal. Por otro lado, se espera una tasa de recurrencia más alta en nuestra población con respecto a lo ya descrito en la literatura.

**Palabras clave: Recurrencia; Bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis; Factores de riesgo**

## **Marco Teórico.**

Las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis es una patología muy seria por su alta tasa de complicaciones, riesgo de sepsis, infección metastásica y altas tasas de mortalidad. Con el número creciente de enfermedades crónicas no infecciosas como la diabetes mellitus, la cual constituye la primera causa de insuficiencia renal crónica, el número de pacientes que requieren de terapias de reemplazo renal como la hemodiálisis también van en aumento. Dentro de las principales causas de mortalidad en este grupo de pacientes se encuentran las infecciones y dentro de ellas las de mayor frecuencia son las asociadas a catéter. Se han documentado diferentes factores de riesgo asociados a la adquisición de este tipo de infecciones, los cuales involucran aspectos relacionados al paciente y sus comorbilidades, así como factores relacionados con el manejo del acceso vascular, así como la terapia de diálisis y el lugar donde se lleva a cabo. A pesar que existen números esfuerzos en la prevención del primer episodio de infección asociada a catéter, existe poca evidencia acerca de los factores de riesgo relacionados a recurrencia, así como la microbiología implicada en esta condición. Por lo que este estudio pretende describir los posibles factores de riesgo relacionados con el segundo episodio de bacteriemia en este grupo de pacientes con hemodiálisis.

## Antecedentes.

La enfermedad renal crónica representa un gran problema de salud pública. La prevalencia dependiendo de las etapas se reporta entre un 7-12%(1); sin embargo, aquellos pacientes que se encuentran en estadio 5 de la enfermedad con requerimiento de terapia de sustitución renal varía de acuerdo a la región geográfica, con porcentajes tan bajos como los reportados desde 1.2% en China hasta valores superiores al 10% en países en vías de desarrollo(1). En México en 2017 se reportó una prevalencia de pacientes en hemodiálisis de 12.7%(2) de los cuales; con base a un estudio retrospectivo, se estima que el 77% de los pacientes se encuentran en hemodiálisis y esta se realiza a través de un catéter temporal tipo Mahurkar(3). Con respecto a la mortalidad también varía de acuerdo a cada región. En el caso de Estados Unidos se reportó una tasa en 2007, 15% más alta a diferencia de Europa y hasta 33% más alta que la de Japón(4) y se estima que solo el 35% de pacientes que se encuentran en hemodiálisis sobreviven a los 5 años(4). En el caso de México la tasa de mortalidad por Enfermedad Renal Crónica (ERC) entre 1990 y 2007 aumento un 102% representando la sexta mayor mortalidad por ERC a nivel mundial (5). Dentro de las principales causas de muerte en pacientes con Terapia de reemplazo renal (TRR) se encuentran las etiologías cardiovasculares e infecciosas(6) e incluso en algunos estudios, colocan a esta última como la principal causa de mortalidad(7). Los pacientes en hemodiálisis están especialmente predispuestos a las infecciones, debido a un deficiente estado inmunológico tanto del sistema innato como del adaptativo ocasionado por un desequilibrio en la proporción de células T CD4+/CD8+ y la reducción de células Th2 y T reguladoras, junto con una interacción alterada con el linfocito B por CD40/CD40L, los cuales se han implicado principalmente en la disfunción del sistema inmunológico de estos pacientes(8). Por otro lado la mayoría de pacientes presentan comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia entre otras(5); que contribuyen a un mayor riesgo de infecciones tanto adquiridas en la comunidad como nosocomiales(9). La bacteriemia asociada a catéter es la complicación más grave en pacientes con hemodiálisis y dependencia prolongada

de catéter temporal(10) ya que representa uno de los principales motivos de ingreso hospitalario, estancia prolongada y hasta tres veces mayor riesgo de mortalidad que la población general (11) y 100 veces más riesgo de desarrollar sepsis(12). Del mismo modo se sabe que los accesos vasculares temporales están asociados a mayor riesgo de estas complicaciones a diferencia de otros accesos vasculares(12). En las últimas décadas diferentes instituciones han realizado diferentes intervenciones y recomendaciones para la prevención de estas infecciones. En 2011 El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) realizó una serie de intervenciones destinadas al cuidado, capacitación, detección e higiene de catéter con el objetivo de disminuir la tasa de infecciones(24) y protocolos intensivos en el manejo de catéteres de diálisis en unidades ambulatorias, que lograron reducir hasta el 54% de episodios de bacteriemia asociada a catéter(25). A pesar de los esfuerzos realizados así como de las diferentes intervenciones que existen en la actualidad que favorecen la reducción en el riesgo de infecciones(23); en nuestro país, las tasas de infecciones asociadas a líneas vasculares siguen siendo elevadas.

Dentro de los principales microorganismos asociados a este tipo de infecciones; los cocos Gram positivos, son los principales patógenos aislados con hasta un 69.8% a diferencia de los Gram negativos, que representan solo un tercio de los casos(13). Esta diferencia es relevante cuando se considera el tratamiento, ya que la duración del mismo difiere en cada grupo. Por otro lado, cada microorganismo va tener distintos mecanismos de patogenicidad y virulencia que pueden provocar distintos comportamientos y severidad de la enfermedad.(13) Diferentes series han intentado reportar los principales patógenos encontrados en distintas infecciones nosocomiales en pacientes que se encuentran en hemodiálisis(9). Las series reportadas específicamente de infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con hemodiálisis informan al *Staphylococcus aureus* como el principal patógeno implicado cuya mortalidad reportada asociada a bacteriemia es cercana al 20% por todas las causas a los 30 días y 13% asociada directamente a infección(14). Aunque

pueden no solo este patógeno se relaciona ya que pueden estar otros microorganismos implicados en este tipo de infecciones.

Para establecer el diagnóstico la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) recomienda se realice la toma de dos sets de hemocultivos tanto vía central (directamente del catéter) y periféricos. Considerándose como infección, cuando se obtiene un resultado positivo y se logra aislar el mismo microorganismo tanto en el cultivo periférico como del catéter(15).

Existen diversos estudios enfocados a la identificación de factores de riesgo para el desarrollo de este tipo de infecciones en la población usuaria de hemodiálisis, entre los que desatacan el número y duración de los accesos vasculares, edad, uso de terapia inmunosupresora, antecedente de bacteriemia y acceso vascular temporal frente a fistula arteriovenosa por mencionar algunos(16). Algunas comorbilidades como diabetes mellitus e hipertensión arterial sistémica también están descritos como factores independientes de bacteriemia(17); sin embargo, existen otros factores de riesgo sociodemográficos e involucrados con el acceso a terapia de reemplazo renal seguras y constantes que también se han asociado a riesgo y predisposición para esta enfermedad. Ibáñez y cols. En un estudio retrospectivo observacional encontraron que el desconocimiento en el cuidado del catéter temporal incrementaba hasta 9.6 veces más el riesgo de bacteriemia que aquellos que tenían una adecuada capacitación para el cuidado del acceso. Mientras que la ausencia de turno fijo para hemodiálisis y vivir en un medio rural se asociaba a un (OR: 3.70;  $p < 0.05$  y 2.25;  $p < 0.05$ ) respectivamente. La curación única semanal alcanzo un OR hasta de 37.4 veces más que las personas a las que se les realizaba una curación más estrecha y seguida

del catéter(18). Esto es de resaltar ya que en nuestro país existen diversas condiciones socioeconómicas y de acceso a las terapias de reemplazo renal similares que pudiesen contribuir a una mayor carga de la enfermedad. Con base a datos del Instituto Mexicano del Seguro Social 59,754 personas se encuentran en diálisis y de estas el 59% se encuentran en diálisis peritoneal y 49% en hemodiálisis,

de las cuales el 19% se realizan en unidades públicas y hasta 23% de sus derechohabientes las realizan en unidades externas de forma subsidiada y subóptimas con un promedio de sesiones por semana de 1.2 sesiones/semana(5). Estos hechos dificultan que se lleven a cabo protocolos para la realización de sesiones de forma segura y menos controles de calidad, incluso re utilizando filtros durante mas sesiones de las que se recomiendan para reducir riesgo de infecciones(5). A pesar de que existen publicaciones las cuales respaldan el antecedente de un episodio previo de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis como factor de riesgo para futuros episodios (16) otros estudios reportan lo contrario, considerando mayor riesgo el no haber cursado previamente con ningún episodio(18). Lo cierto es que existen pocos estudios enfocados en la identificación de factores de riesgo asociados al incremento para contraer un segundo, tercero o más episodios de bacteriemia en pacientes con hemodiálisis. Bum sik y Cols en un estudio retrospectivo describieron una tasa de infecciones recurrentes asociadas a catéter del 41.5% con un incremento en la participación de infecciones fúngicas y mayor severidad(19). Dado que existe poca evidencia acerca del tema, el siguiente estudio está enfocado en describir los factores de riesgo asociados al riesgo de re infección de catéter de hemodiálisis.

## **Planteamiento del problema.**

Las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis y sus complicaciones como la sepsis, representan la segunda causa de mortalidad en pacientes con hemodiálisis(20) con efectos desfavorables en cuanto a morbimortalidad y altos costos hospitalarios(21). El gasto destinado a la atención por esta patología es sumamente elevado con cifras que oscilan entre los \$4000 a \$80,000 por episodio(20) con incremento de la estancia hospitalaria en promedio de 11 días(22). Los pacientes con catéteres a diferencia de aquellos que cuentan con una fistula arteriovenosa para la realización de sesiones de hemodiálisis tienen 15 veces más riesgo de bacteriemia con tasas de mortalidad que van desde 12% a 25% y de estas hasta 20% están asociadas a complicaciones como metástasis sépticas con desarrollo de endocarditis, artritis séptica, abscesos epidurales entre otras(23). De acuerdo a lo reportado por la Dirección General de Epidemiología a través de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica se informa una incidencia de 7.9 y 6.5/1000 días-catéter en el 2007 y 2008 respectivamente(26) a diferencia de las tasas más bajas reportadas en otros estudios realizados en otros países de 0.45/1000 días-catéter(27). Dado que cada episodio de infección asociada a catéter representa altos costos y morbimortalidad en estos pacientes. La identificación de factores de riesgo para la adquisición de dos o más episodios es de suma importancia para establecer medidas de prevención por lo que este estudio está enfocado en la identificación de estos factores de riesgo.

## **Justificación.**

Debido al incremento en nuestro país de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus, la cual es la primera causa condicionante de enfermedad renal crónica con posterior necesidad de terapias de reemplazo renal como hemodiálisis, las complicaciones asociadas a estos procedimientos también van en aumento. Una de estas complicaciones son las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis, la cual es la complicación séptica más frecuente en estos pacientes. A pesar de que existen diferentes estudios enfocados en la identificación de factores de riesgo del primer episodio de infección. En la actualidad existe poca información acerca de los factores de riesgo relacionados a la adquisición de un segundo episodio y si bien existe ya otro estudio enfocado en el tema, las características poblacionales, condiciones y recursos, son distintos a los de nuestra población por lo tanto no podemos extrapolarlos en su totalidad. Además, es importante considerar que la microbiología es distinta de acuerdo a cada localidad y sus variaciones, por lo que su reporte merece un estudio propio de acuerdo a cada población de interés.

Este estudio pretende identificar estos factores de riesgo con el objetivo de evaluar de forma oportuna que pacientes representan mayor riesgo para sufrir esta condición y de esta forma realizar con estudios y protocolos posteriores medidas encaminadas en la prevención de futuros episodios.

**Hipótesis.**

Se espera obtener un porcentaje del segundo episodio de bacteriemia en nuestra población, mayor a lo reportado en otros estudios como el publicado por Bum sik y cols. el cual fue de 41.5%. Además, esperamos obtener un riesgo incrementado de re infecciones o segundo episodio de bacteriemia en pacientes diabéticos, estimando el doble de riesgo a diferencia de la población sin esta condición. Del mismo modo esperamos encontrar un mayor riesgo de re infección en aquellos pacientes cuya infección previa fue condicionada por S. aureus.

## **Objetivos.**

### **Objetivo general:**

- Identificar los factores de riesgo relacionados a la adquisición de un segundo episodio de bacteriemia asociada a catéter en pacientes con hemodiálisis.

### **Objetivo específico:**

- Determinar la tasa de recurrencia de infección asociada a catéter en pacientes sometidos a hemodiálisis.

### **Objetivos exploratorios:**

- Describir los microorganismos bacterianos más frecuentemente encontrados en el segundo episodio de bacteriemia asociadas a catéter de hemodiálisis.
- Comparar el tipo de microorganismo encontrado en pacientes que presentan un segundo episodio de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis y los que solo presentaron un episodio.
- Comparar el porcentaje de mortalidad en los pacientes que sufrieron un segundo episodio de bacteriemia asociada a catéter y los que no.
- Describir el porcentaje de un tercer o más episodio de bacteriemia asociada a catéter.

## **Metodología.**

### **A. Tipo y diseño de estudio.**

Se realizará un estudio retrospectivo, transversal, observacional y descriptivo.

### **B. Población.**

Base de datos de expedientes, de pacientes hospitalizados en el Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" que cuenten con diagnóstico de enfermedad renal crónica en hemodiálisis y catéter temporal, con presencia de bacteriemia, definida tras la identificación de aislamiento microbiológico de algún patógeno en sangre por método de identificación MALDI-TOF en mayores de 18 años.

### **C. Tamaño de muestra.**

**D.** Se cálculo de tamaño de muestra de 67 expedientes con base a la siguientes formula:

$N = Z_{1-\alpha/2}^2 \cdot p(1-p) / d^2$ . Para un estudio con una población desconocida (o infinita), tomando como cifra de error alfa de 0.05, con un nivel de confianza de 0.95 y una prevalencia estimada basado en el estudio realizado por Bum sik y cols.(19)

### **E. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.**

- Inclusión. – – Expedientes de pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis realizada a través de catéter temporal con diagnóstico de bacteriemia y también aquellos con un segundo episodio de bacteriemia.
- Exclusión. – Expedientes de mujeres embarazadas, pacientes con neutropenia y fiebre, pacientes con un único reporte de un bote de hemocultivos por *Staphylococcus epidermidis* (considerada contaminación).
- Eliminación. - Sin criterios de eliminación

## Definición de variables a evaluar y forma de medirlas.

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Unidad de medición</b>	<b>de Tipo de variable</b>	<b>Codificación</b>
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento	Años	Cuantitativa discreta	No aplica
<b>Género</b>	Fenotipo masculino o femenino de la persona	Masculino/femenino	Cualitativa nominal	0: masculino 1: femenino
<b>Comorbilidad</b>	Dos o más trastornos o enfermedades en una misma persona.	Diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, Cardiopatía, Hepatopatía, otras	Cualitativa nominal	0: diabetes 1.hipertension 2.cardipatia 3.hepatopatia 4.otras
<b>Hemodiálisis</b>	Técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, y de regular el equilibrio ácido-base y electrolitos.	Si/no	Cualitativa nominal	0: Si 1: No

<b>Tipo de acceso vascular de hemodiálisis</b>	Dispositivo que permite acceder a la sangre del paciente para que se lleve a cabo la función de hemodiálisis	Catéter temporal, catéter permanente, Fistula arteriovenosa	Cuantitativa ordinal	0: catéter temporal 1: catéter permanente 2: Fistula arteriovenosa
<b>Cambio de modalidad de diálisis</b>	Existió en algún momento durante el estudio un cambio a otro tipo de modalidad para la realización de diálisis Ej: diálisis peritoneal	Si/no	Cualitativa nominal	0: Si 1: No
<b>Numero de accesos totales desde el inicio de hemodiálisis</b>	Número total de catéteres para diálisis ya sea temporales o permanentes desde el inicio de la terapia de reemplazo renal hasta finalizado el estudio	Mediante números naturales	Cuantitativa discreta	No aplica
<b>Tipo de Microorganismo aislado</b>	Bacteria u hongo identificado por	Nombre del microorganismo	Cualitativa nominal	0: <i>S. aureus</i> 1: <i>S. epidermidis</i>

	método MALDI-TOF en hemocultivo y reportado en el sistema electrónico del hospital			2: <i>E. faecalis</i> 3: <i>E. coli</i> 4: <i>P. aeruginosa</i> 5: <i>C. albicans</i> 6: otros
<b>Cultivo en punta de catéter</b>	Aislamiento en cultivo de punta de catéter del mismo microorganismo al encontrado en hemocultivos	Positivo/negativo	Cualitativa nominal	0: positivo 1: negativo
<b><i>Staphylococcus sp.</i> Meticilino resistente</b>	Mecanismo de resistencia expresado por bacterias de la genero de estafilococos que pueden interpretarse en el antibiograma mediante la prueba de cefoxitina positivo y oxacilina resistente	Positivo/negativo	Cualitativa nominal	0: positivo 1: negativo
<b>Bacteria con expresión de</b>	Mecanismo de resistencia	Positivo/negativo	Cualitativa nominal	0: positivo 1: negativo

<b>betalactamasas de espectro extendido</b>	expresado por bacterias Gram negativas que se caracteriza por hidrolizar a betalactámicos incluidas cefalosporinas de cuarta generación y ser sensibles a inhibidores, así como carbapenémicos			
<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Numero cuantificado en días desde que el paciente ingreso al hospital hasta su alta por mejoría o muerte	Números naturales	Cuantitativa discreta	Cuantificada en números
<b>Complicaciones asociadas a bacteriemia</b>	Cuando la bacteriemia desarrolla las siguientes características: émbolos sépticos, endocarditis,	Fenómenos embólicos, endocarditis, persistencia de microorganismos	Cualitativa nominal	0: fenómenos embólicos 1: endocarditis 2: persistencia de microorganismo

---

persistencia del  
microorganismo  
a las 72hr desde  
el inicio de  
tratamiento

---

**Muerte**

Proceso  
irreversible que  
resulta del cese  
de la  
homeostasis en  
un ser vivo, es  
decir, de su  
incapacidad de  
utiliza energía  
para mantener  
al organismo  
vivo, con lo cual  
las funciones  
vitales llegan a  
su término

Si/no

Cualitativa  
nominal

0: Si  
1: no

---

## **Procedimiento.**

### **Recopilación de datos.**

- Haciendo uso de los datos de los pacientes registrados en el archivo clínico y electrónico que se encuentra en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga” del periodo previamente definido. Se realizará un censo de los expedientes que cumplan los criterios de inclusión y se recopilarán los datos a partir de las variables a estudiar.  
Flujograma (Anexo 2)

### **Fuentes, técnicas e instrumentos para recolección de datos.**

- Archivo clínico
- Expediente clínico/electrónico
- Resultados de laboratorio y cultivos
- Instrumento: Cédula de recolección de datos.

### **Plan de tabulación.**

- Las medidas de estadística descriptiva, su tabulación y gráficos será procesado en el programa Excel
- Los datos se organizarán y se presentarán en:
  - a) Tablas de frecuencia, porcentaje y gráficas

### **Análisis estadístico.**

Se analizará una muestra aleatoria de 67 pacientes con diagnóstico de ERC y bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis de los cuales se realizará una revisión de expedientes de manera retrospectiva desde el periodo del 1 de marzo de 2022 al 1 de agosto de 2022 en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”. Se recopilarán datos demográficos de los pacientes, comorbilidades subyacentes, número de accesos vasculares previos, así como el tipo de los mismo, lugar donde se realizan las sesiones de

hemodiálisis, número de veces a la semana que se realizan las sesiones, días de estancia hospitalaria y tipo de microorganismo aislado en hemocultivos y punta de catéter.

Se utilizarán medias y desviaciones estándar para variables continuas y frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Para las comparaciones de proporciones de variables categóricas se utilizará la prueba de Chi-cuadrada y/o prueba exacta de Fisher mediante tablas de 2x2 y se utilizarán modelos de regresión logística para identificar los factores de riesgo independientes que contribuyen a un segundo episodio de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis. Mediante cociente de riesgo se pretende estimar riesgos relativos y por último se plantea realizar análisis de supervivencia mediante curvas de Kaplan-Meier para estimar supervivencia en pacientes que presentaron un segundo episodio de infección, según las variables previamente identificadas.

La significancia estadística se establecerá con valores de  $p < 0.05$  y se utilizará el Software estadístico SPSS versión 25 para el análisis de datos.

## F. Cronograma de actividades

### Factores de riesgo para segundo episodio de bacteriemia asociada a catéter en pacientes con hemodiálisis

ACTIVIDAD	Abril-junio 2022	Julio-agosto 2022	Septiembre 2022	Octubre-noviembre 2022	Diciembre 2022
Redacción de la propuesta de investigación					
Selección de expedientes y recolección de datos					
Análisis de resultados preliminares					
Presentación y elaboración de cartel con resultados finales					
Elaboración de manuscrito					

## **Aspectos éticos y de bioseguridad**

De acuerdo a los artículos 96, 100 y 102 de la Ley general de salud, este estudio se cataloga como de riesgo nulo para las pacientes, ya que no involucra procedimientos que pongan en riesgo la vida del mismo. En el código de bioética para el personal de salud en México en el capítulo VII, que se refiere a la bioética en la investigación de salud, especifica y se lee en el capítulo 40 que el beneficio de los pacientes y la comunidad se basa en el progreso de la ciencia de la salud que se fundamenta en la investigación. Participar en las investigaciones es una obligación moral del personal, fuente de su propio desarrollo.

Debido a que se trata de un estudio observacional, donde no se realizan intervenciones, no requiere de consentimiento informado. Se realiza el estudio de acuerdo a lo estipulado en el capítulo único del título quinto de la Ley General de Salud sobre investigación para la salud. De acuerdo a lo establecido en la NOM-004-SSA-12 se mantendrá la confidencialidad en el manejo del Expediente Clínico. Únicamente los investigadores tendrán acceso a los datos obtenidos.

El presente estudio se realizará conforme a lo estipulado como requisitos para la investigación en seres humanos en la última versión de la declaración de Helsinki, en los acuerdos de Fortaleza, Brasil 2013, las pautas CIOMS OMS, las buenas prácticas clínicas y el informe Belmont.

Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio:

Confidencialidad de toda la información obtenida del expediente clínico del paciente, se utilizará un número de identificación para reconocer el expediente

Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante: No aplica

Otras medidas de bioseguridad necesarias; (ambientales, etc.). No aplica

### **Relevancia y expectativas.**

Este estudio pretende generar conocimiento nuevo acerca de los factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de re infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis con el objetivo de identificar la población más vulnerable de adquirir este tipo de infecciones y en un futuro mediante otros estudios se puedan hacer intervenciones que favorezcan la reducción de nuevos episodios y por ende menor morbimortalidad y costos por esta patología. Además de servir como tesis para adquirir el grado de especialización en Infectología.

### **Recursos disponibles.**

Dentro del material humano disponible se requiere la participación de un médico residente el cual recopile la información plasmada en los expedientes clínicos y electrónicos. Un médico adscrito al servicio de Infectología del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" que lleva a cabo la función de asesor del proyecto y haga correcciones necesarias.

Hacer uso de las instalaciones del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga" incluido el equipo de cómputo del servicio de Infectología Unidad 405 mediante su programa (InfoLab) para tener acceso a las variables a estudiar.

Equipo personal del investigador incluyendo computadora personal con programa Excel y Word para realizar la redacción y hojas de cálculo.

### **Recursos necesarios.**

Expedientes clínicos y electrónicos del Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga"

## Resultados.

Se analizaron un total de 66 expediente de los cuales se eliminó uno, por no contar con datos suficientes para su análisis. De los 65 expedientes validados corresponden a pacientes se encontraban en una media de edad de  $51.06 \pm 13.23$ , el 52.3% de ellos del sexo masculino (34) y el 47.7% del sexo femenino (31). El 83.6% (55) de los pacientes conocía la causa etiología del daño renal y el 15.4% son de etiología desconocida, el 60 % de ellos con antecedente de diabetes mellitus (39), el 33.8 % con hipertensión arterial sistémica (22) y el 1.5% con antecedente de lupus eritematoso sistémico, durante el análisis de los expedientes se encontraron otras causas del daño renal como cáncer renal, hiperplasia prostática benigna e infección por virus de inmunodeficiencia humana. Todos los pacientes se encontraban en tratamiento sustitutivo de la función renal con hemodiálisis, el 88.7% (57) cuentan con catéter temporal y el 56.9%(37) realiza hemodiálisis en otra institución.

Durante los episodios de reinfección que representa el 38.5% (25) se observó predominio de pacientes del sexo femenino con el 45.2% ( 14) con un Odds ratio de 1.72. De los pacientes con episodios de reinfección, se observó que la comorbilidad mayormente asociada es el antecedente de hipertensión arterial sistémica con el 13.8% (9) con un Odds ratio de 1.1. De los pacientes con reinfección el 13.9% (13) cuentan con antecedente de diabetes mellitus encontrándose con un valor estadísticamente no significativo.

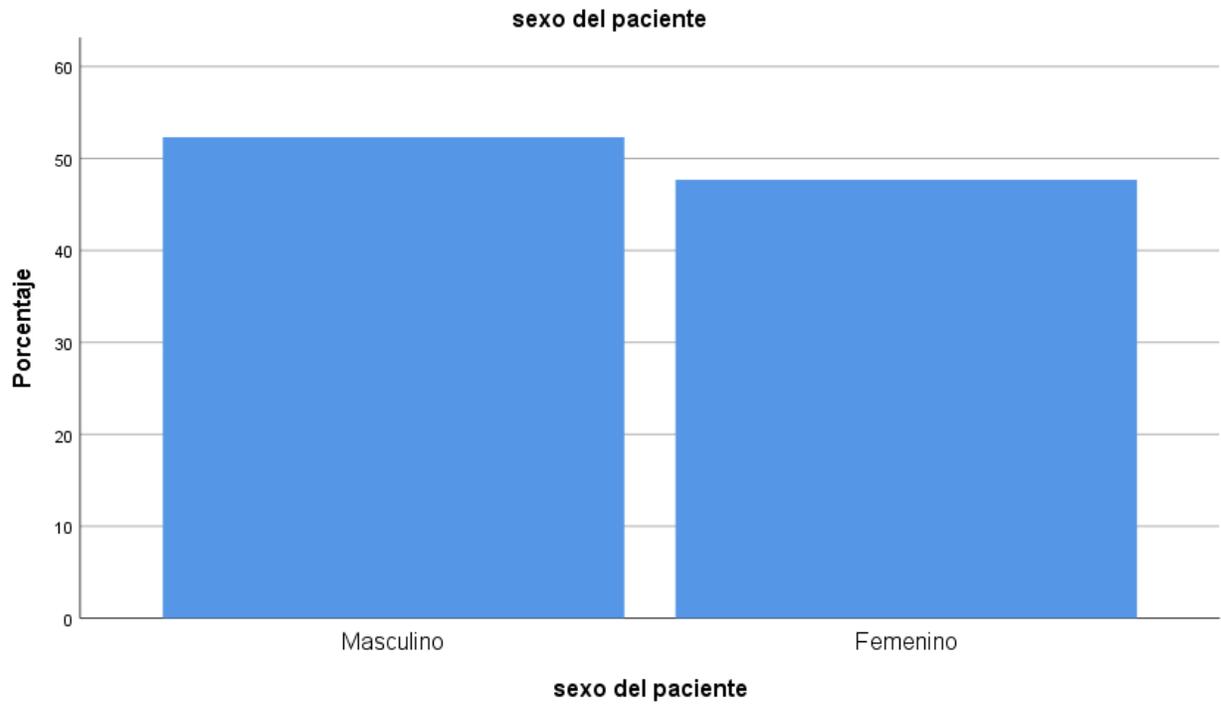
De los pacientes que cuentan con catéter temporal se observó que el 30.7% (20) cursaron con reinfección, sin embargo al calcular el Odds ratio se encuentra valor estadísticamente no significativo; de los pacientes que realizan tratamiento sustitutivo de la función renal en otras instituciones 56.9% (37) con un Odds ratio de 49.8, siendo el factor de riesgo más importante para segundo episodio de bacteriemia asociado a hemodiálisis, lográndose aislamiento microbiológico en el

39.9 % (26) de los pacientes estudiados, de los cuales el 18.4% (12) presento episodio de reinfección.

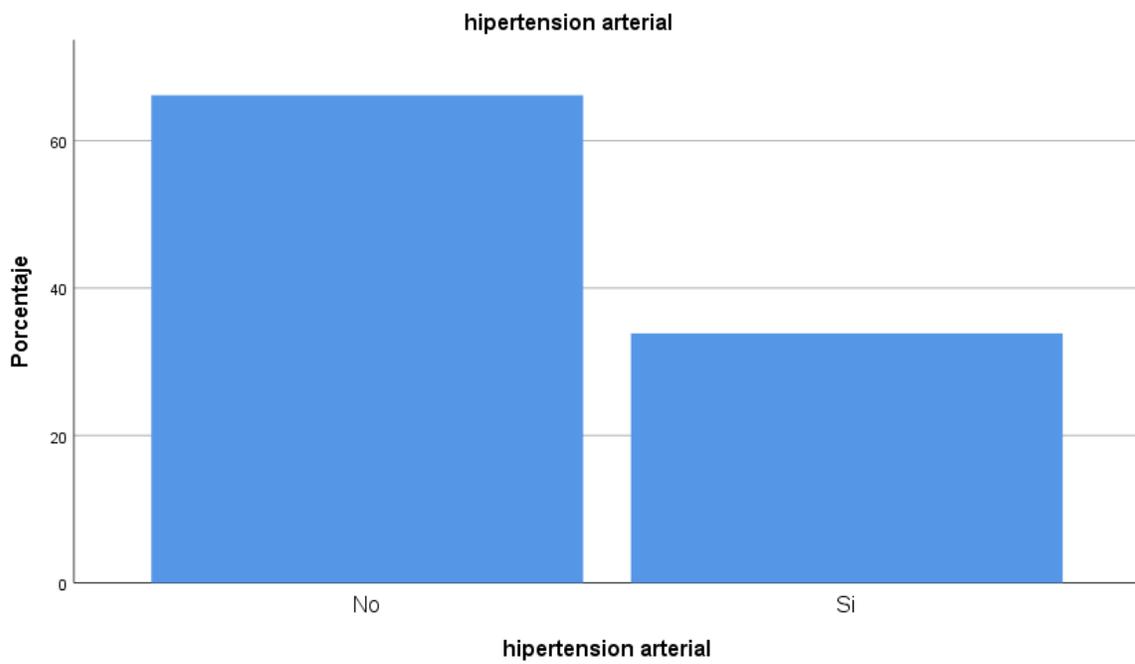
**Tabla I. Características basales de la muestra de estudio**

		EDAD DEL	SEXO DEL	DIABETES		LUPUS ERIETMATOSO		CAUSA	
		PACIENTE	PACIENTE	MELLITUS 2	HIPERTENSION ARTERIAL	SISTEMICO	OTRA ETIOLOGIA	DESCONOCIDA	CATETER TEMPORAL
								DEL DAÑO	
								RENAL	
N	VÁLIDO	65	65	65	65	65	65	65	65
	PERDIDO	1	1	1	1	1	1	1	1
MEDIA		51.06	.48	.60	.34	.02	.22	.15	.88
MEDIANA		52.00	.00	1.00	.00	.00	.00	.00	1.00
MODA		54	0	1	0	0	0	0	1

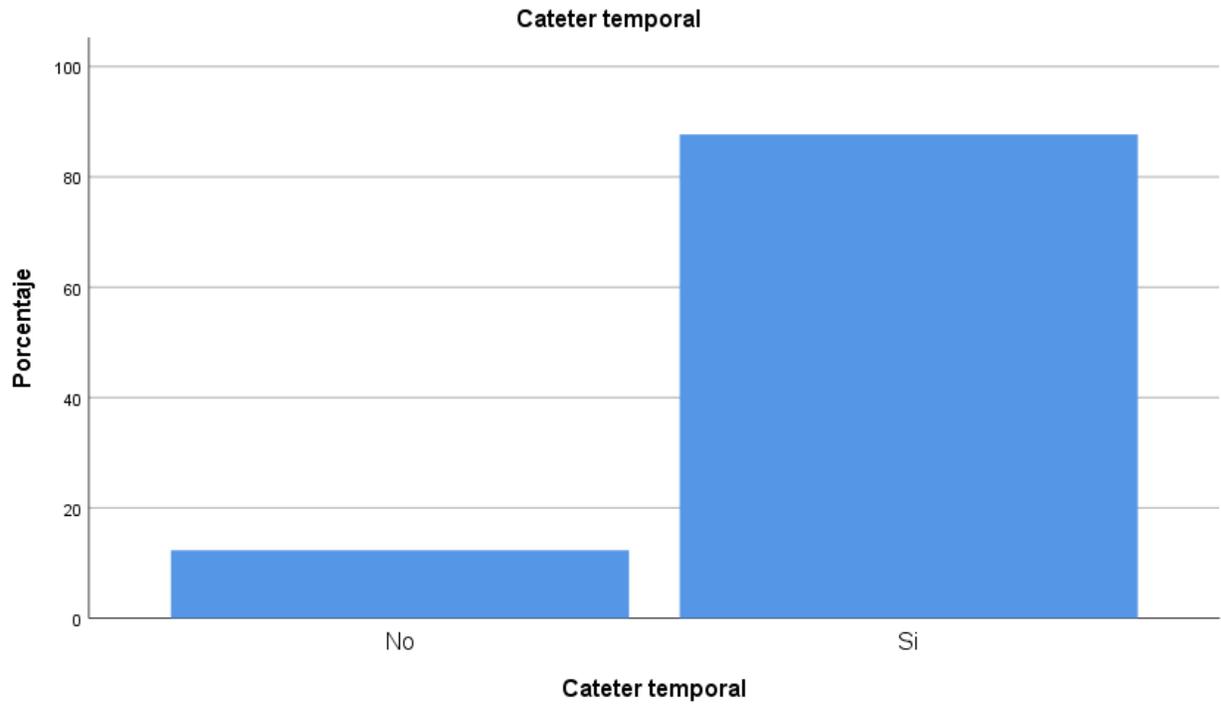
**Grafica 1. Porcentaje por sexo de pacientes estudiados**



**Grafica 2. Porcentaje de pacientes con hipertensión arterial sistémica**



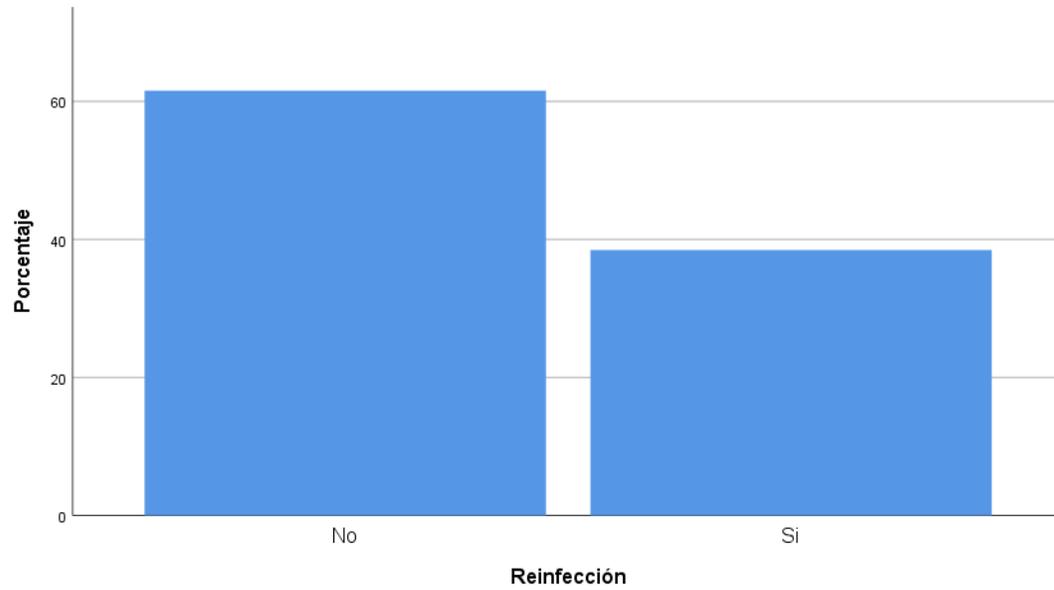
**Grafica 3. Pacientes con catéter temporal**



Grafica 4. Porcentaje de pacientes que realizan hemodiálisis en otra institución



Grafica 5. Porcentaje de pacientes con episodios de reinfección



Grafica 6. Porcentaje de pacientes con aislamiento microbiológico en punta de catéter

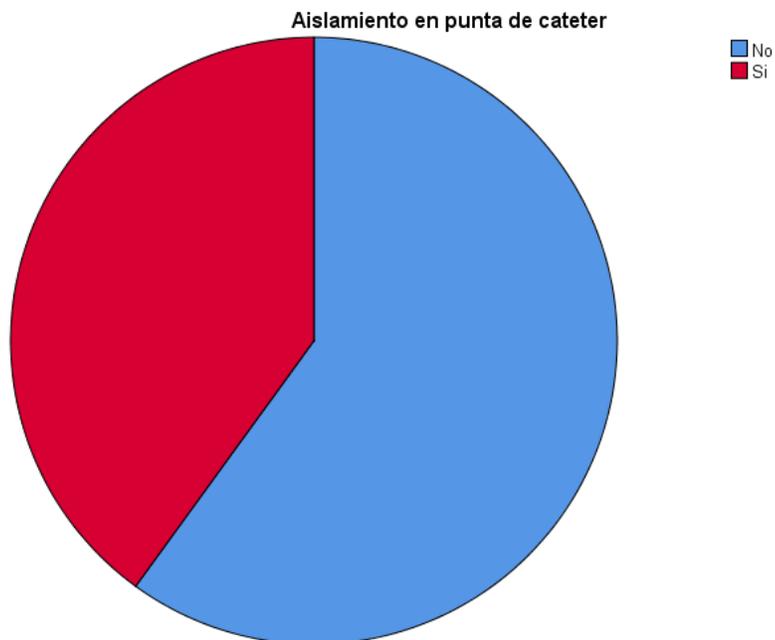


Tabla 2. Porcentaje de pacientes con hipertensión arterial sistémica y reinfección

			Reinfección		Total
			No	Si	
Hipertensión arterial	No	Recuento	27	16	43
		% dentro de hipertensión arterial	62.8%	37.2%	100.0%
		Residuo corregido	.3	-.3	
	Si	Recuento	13	9	22
		% dentro de hipertensión arterial	59.1%	40.9%	100.0%
		Residuo corregido	-.3	.3	
Total	Recuento	40	25	65	
	% dentro de hipertensión arterial	61.5%	38.5%	100.0%	

Tabla 3. Porcentaje de pacientes con Diabetes Mellitus y reinfección

			Re infección		Total
			No	Si	
Diabetes Mellitus 2	No	Recuento	13	13	26
		% dentro de Diabetes Mellitus 2	50.0%	50.0%	100.0%
		Residuo corregido	-1.6	1.6	
	Si	Recuento	27	12	39
		% dentro de Diabetes Mellitus 2	69.2%	30.8%	100.0%
		Residuo corregido	1.6	-1.6	
Total	Recuento	40	25	65	
	% dentro de Diabetes Mellitus 2	61.5%	38.5%	100.0%	

Tabla 4. Porcentaje de pacientes con catéter temporal y reinfección

			Reinfección		Total
			No	Si	
Catéter temporal	No	Recuento	3	5	8
		% dentro de Catéter temporal	37.5%	62.5%	100.0%
		Residuo corregido	-1.5	1.5	
	Si	Recuento	37	20	57
		% dentro de Catéter temporal	64.9%	35.1%	100.0%
		Residuo corregido	1.5	-1.5	
Total	Recuento	40	25	65	
	% dentro de Catéter temporal	61.5%	38.5%	100.0%	

Tabla 5. Porcentaje de pacientes que realizan hemodiálisis en otra institución y reinfección

			Re infección		Total
			No	Si	
Se realiza HD en otra institución	No	Recuento	27	1	28
		% dentro de Se realiza HD en otra institución	96.4%	3.6%	100.0%
		Residuo corregido	5.0	-5.0	
	Si	Recuento	13	24	37
		% dentro de Se realiza HD en otra institución	35.1%	64.9%	100.0%
		Residuo corregido	-5.0	5.0	
Total	Recuento	40	25	65	
	% dentro de Se realiza HD en otra institución	61.5%	38.5%	100.0%	

Tabla 6. Porcentaje de pacientes con aislamiento microbiológico y reinfección

			Re infección		Total
			No	Si	
Aislamiento en punta de catéter	No	Recuento	26	13	39
		% dentro de Aislamiento en punta de catéter	66.7%	33.3%	100.0%
		Residuo corregido	1.0	-1.0	
	Si	Recuento	14	12	26
		% dentro de Aislamiento en punta de catéter	53.8%	46.2%	100.0%
		Residuo corregido	-1.0	1.0	
Total	Recuento	40	25	65	
	% dentro de Aislamiento en punta de catéter	61.5%	38.5%	100.0%	

## Discusión

Este estudio se llevó a cabo en un centro de referencia a nivel nacional para la atención de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo de la función renal en donde se realizó una búsqueda retrospectiva en un periodo de seis meses en pacientes en los cuales se presentó bacteriemia como complicación de dicho tratamiento, en donde se pretendió identificar los factores de riesgo más importantes para la presentación de un segundo episodio de bacteriemia asociada a hemodiálisis .

La enfermedad renal crónica es una de las enfermedades crónicas que más aqueja a nuestra población adulta, siendo uno de los mayores problemas de salud pública al que nos enfrentamos debido al incremento de enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial sistémica, haciendo que se requiera de tratamiento sustitutivo de la función renal en gran medida. México en 2017 se reportó una prevalencia de pacientes en hemodiálisis de 12.7%(2) de los cuales; con base a un estudio retrospectivo, se estima que el 77% de los pacientes se encuentran en hemodiálisis y esta se realiza a través de un catéter temporal tipo Mahurkar(3). En nuestro estudio se observó que existe un mayor riesgo para presentar un segundo episodio de bacteriemia en el caso de las mujeres con un femenino con un 45.2%. Así mismo se encontró que la enfermedad crónica que se presenta con mayor frecuencia en pacientes con segundo episodio de bacteriemia es la hipertensión arterial sistémica con un Odds ratio de 1.16.

Como se ha mencionado previamente la bacteriemia asociada a catéter es la complicación más grave en pacientes con hemodiálisis, en nuestro estudio encontramos que el 86.4 % de los pacientes cuentan con un catéter temporal, sin embargo no cuenta con valor estadísticamente significativo para considerarse como un factor de riesgo importante para presentar un segundo episodio de bacteriemia, Por otro lado es relevante mencionar que en nuestro estudio el factor de riesgo más para un segundo episodio de bacteriemia fue el antecedente de

realizar hemodiálisis en otra institución, por lo que es s muy importante conocer las condiciones en cada institución de los servicios de hemodiálisis con la finalidad de identificar y disminuir en medida de lo posible los factores de riesgo modificables que se pudieran encontrar y así reducir los episodios de reinfección

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio difieren de lo reportado en estudios previos en cuanto a los factores de riesgo asociados a la presencia de un segundo episodio de bacteriemia en pacientes con hemodiálisis, ya que en nuestro estudio se encontró que el principal factor de riesgo para la presencia de un segundo episodio es que los pacientes lleven a cabo las sesiones de hemodiálisis de manera externa, esto es esperado ya que a mayor manipulación del catéter temporal puede condicionar mayor transmisión de patógenos, esto es interesante con respecto a nuestro sistema de salud, ya que si bien los intentos para desahogar el sistema de salud en cuánto a la demanda de personas que requieren hemodiálisis parece que de formas inmediata reduce la carga económica y asistencial de nuestro hospital, a largo plazo puede condicionar mayor número de episodios de bacteriemia y con ello incremento en el costo de gastos hospitalarios así como complicaciones asociadas a la patología .

Por otro lado al parecer en nuestro estudio no se encontró una relación entre ciertas comorbilidades como diabetes mellitus y un segundo episodio de bacteriemia y si un mayor número de casos cuando se trata de otras etiologías.

Existen limitaciones en el estudio en cuanto al tamaño de muestra en cuanto a un mayor número de casos de reinfección así como otras variables sociodemográficas que pudieran intervenir como desencadenantes de esta entidad, por lo que se requieren más estudios con un mayor número de expedientes, que permita dar respuesta a estas interrogantes.

Un punto importante a considerar para futuros estudios es la participación de los microorganismos aislados como factores de riesgo independientes para la presencia de un segundo episodio de bacteriemias, sobre todo de bacterias gram positivas. Es necesario realizar estudios en esta población por los riesgos, comorbilidades y vulnerabilidad, siendo este estudio relevante dado que arroja información al respecto, esperando que sea de utilidad sumado a otros, para en un futuro realizar

intervenciones que permitan reducir el impacto de estas patologías en pacientes que requieren hemodiálisis

## Referencias.

1. Romagnani P, Remuzzi G, Glassock R, Levin A, Jager KJ, Tonelli M, et al. Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Prim*. 2017 Nov 23;3.
2. La Enfermedad Renal Crónica en México [Internet]. [cited 2022 Aug 5]. Available from: <https://www.insp.mx/avisos/5296-enfermedad-renal-cronica-mexico.html>
3. Méndez-Durán A, Francisco Méndez-Bueno J, Tapia-Yáñez T, Montes AM, Aguilar-Sánchez L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. In: *Dialisis y Trasplante* [Internet]. 2010 [cited 2022 Aug 5]. p. 7–11. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-pdf-S1886284510700047>
4. Statistics · The Kidney Project · UCSF [Internet]. [cited 2022 Aug 15]. Available from: <https://pharm.ucsf.edu/kidney/need/statistics>
5. Vasquez-Jimenez E, Madero M. Global Perspectives Global Dialysis Perspective: Mexico. 2020; Available from: <https://doi.org/10.34067/KID.0000912020>
6. Mailloux LU, Bellucci AG, Wilkes BM, Napolitano B, Mossey RT, Lesser M, et al. Mortality in Dialysis Patients: Analysis of the Causes of Death. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 1991 Sep 1 [cited 2022 Aug 18];18(3):326–35. Available from: <http://www.ajkd.org/article/S0272638612800916/fulltext>
7. de Arriba G, Gutiérrez Avila G, Torres Guinea M, Moreno Alia I, Herruzo JA, Rincón Ruiz B, et al. La mortalidad de los pacientes en hemodiálisis está asociada con su situación clínica al comienzo del tratamiento. *Nefrología*. 2021 Jul;41(4):461–6.
8. Losappio V, Franzin R, Infante B, Godeas G, Gesualdo L, Fersini A, et al. Molecular Sciences Molecular Mechanisms of Premature Aging in Hemodialysis: The Complex Interplay between Innate and Adaptive Immune Dysfunction. Available from: [www.mdpi.com/journal/ijms](http://www.mdpi.com/journal/ijms)
9. Hanif Abbasi S, Ahsan Aftab R, Siang Chua S. Risk factors associated with nosocomial infections among end stage renal disease patients undergoing hemodialysis: A systematic review. 2020; Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234376>
10. Farrington CA, Allon M. Management of the Hemodialysis Patient with Catheter-Related Bloodstream Infection. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2019;14:611–3. Available from: <https://doi.org/10.2215/CJN.13171118>
11. Official Journal Of the internatiOnal SOciety Of nephrIOlogy KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease [Internet]. Available from: [www.publicationethics.org](http://www.publicationethics.org)

12. Gómez J, Pimienta L, Pino R, Hurtado M, Villaveces M. (No Title). *Rev Colomb Nefrol.* 2018;5(1):17–25.
13. Abd R, El-Kady E-H, Waggas D, Akl A. Microbial Repercussion on Hemodialysis Catheter-Related Bloodstream Infection Outcome: A 2-Year Retrospective Study. 2021; Available from: <https://doi.org/10.2147/IDR.S333438>
14. Van Hal SJ, Jensen SO, Vaska VL, Espedido BA, Paterson DL, Gosbell IB. Predictors of Mortality in Staphylococcus aureus Bacteremia. 2012;
15. Manian FA. IDSA Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Bloodstream Infection. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2009 Dec 1 [cited 2022 Aug 22];49(11):1770–1. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article/49/11/1770/344574>
16. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: A Multicenter Prospective Study of Risk Factors for Bacteremia in Chronic Hemodialysis Patients<sup>s</sup>’.
17. Venot M, Weis L, Clec’h C, Darmon M, Allaouchiche B, Goldgran-Tolédano D, et al. Acute Kidney Injury in Severe Sepsis and Septic Shock in Patients with and without Diabetes Mellitus: A Multicenter Study. 2015; Available from: <http://www.outcomerea.org/Macros-SAS/Voir-categorie>.
18. Gómez J, Pimienta L, Pino RF, Hurtado M, Villaveces M. Prevalencia de infección asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. *Rev Colomb Nefrol.* 2017 Nov 23;5(1):17.
19. Chin BS, Han SH, Lee HS, Jeong SJ, Choi H, Kim CO, et al. Risk factors for recurrent catheter-related infections after catheter-related bloodstream infections. *Int J Infect Dis.* 2010 Jan;14(1).
20. Clinical and cost effectiveness of guidelines to prevent intravascular catheter-related infections in patients on hemodialysis - PubMed [Internet]. [cited 2022 Aug 22]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21290915/>
21. Delistefani F, Wallbach M, Müller GA, Koziol MJ, Grupp C. Risk factors for catheter-related infections in patients receiving permanent dialysis catheter. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1392-0>
22. O’Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Center for Disease Control and Prevention, u.s. *Pediatrics.* 2002;110(5).
23. Landry D, Braden G. Reducing Catheter-Related Infections in Hemodialysis Patients. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2014 Jul 7 [cited 2022 Aug 23];9(7):1156. Available from: </pmc/articles/PMC4078953/>
24. Core Interventions | Dialysis Safety | CDC [Internet]. [cited 2022 Aug 23]. Available from: <https://www.cdc.gov/dialysis/prevention-tools/core->

interventions.html

25. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, Hobson D, Earsing K, Parley JE, et al. Eliminating catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit. *Crit Care Med* [Internet]. 2004 Oct [cited 2022 Aug 23];32(10):2014–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15483409/>
26. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares GPC Guía de Práctica Clínica Catálogo maestro de guías de práctica clínica: IMSS-273-13.
27. Moore CL, Besarab A, Ajluni M, Soi V, Peterson EL, Johnson LE, et al. Comparative effectiveness of two catheter locking solutions to reduce catheter-related bloodstream infection in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2014 [cited 2022 Aug 23];9(7):1232–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24970874/>



## Anexo2.- FLUJOGRAMA

