



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

Hospital General de Zona Número 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social San Luis Potosí S.L.P.

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas.

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ.

R-2026-2402-032

Dr. Eduardo Antonio Aguiñaga Pérez.

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Lorena Neltzin Avalos Marquez
Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas.

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Carlos Agustín Rodríguez Paz.
Médico Especialista en Cirugía General.

Mayo 2026



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

Hospital General de Zona Número 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social San Luis Potosí S.L.P.

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ.

R-2026-2402-032

DIRECTOR CLÍNICO

Dra. Lorena Neltzin Avalos Marquez

Médico Especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas.

DIRECTOR METODOLÓGICO

Dr. Carlos Agustín Rodríguez Paz.

Médico Especialista en Cirugía General.

Mayo 2026.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA

Hospital General de Zona Número 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social San Luis Potosí S.L.P.

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas.

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ

SINODALES

Dr. Ramírez de Santiago Rene
Medico esp. En Urgencias M.Q.
Presidente

García Vázquez Jorge Enrique.
Médico Especialista en Urgencias
Medico Quirúrgicas.

Hernández Zapata Jorge
Médico Especialista en Urgencias
Medico Quirúrgicas.

Hernández Sotelo Cristian
Especialista en Urgencias Medico
Quirúrgicas.



Factores de riesgo asociados a Infección de Catéter Mahurkar en pacientes con ERC V, que acuden al servicio de urgencias HGZ 50, IMSS, San Luis Potosí. © 2026 por Eduardo Antonio Aguiñaga Pérez 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/>



Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Instituto Mexicano Del Seguro Social
Órgano de Operación Administrativa en San Luis Potosí
Coordinación de Planeación y Enlace Instituciones

TESIS

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR
EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ
50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ.**

PRESENTA:

DR. EDUARDO ANTONIO AGUIÑAGA PÉREZ

Médico Residente de la especialidad en Urgencias Medico Quirurgicas

Hospital General de Zona HGZ #50 San Luis Potosí

email: eduardoantonio.ap1@gmail.com

Matricula 97252399

Asesor teórico:

Nombre: Lorena Neltzin Avalos Márquez

Dirección: Tangamanga No. 205, Prados de San Vicente 2da Sección, 78397 San
Luis, S.L.P.

Matrícula: 98376023

Dependencia: IMSS San Luis Potosí

Adscripción: Hospital General de Zona Número 50

Teléfono: 5555083722

Cargo: Medico de Base en HGZ Núm. 50 IMSS S.L.P

Asesor Metodológico:

Carlos Agustín Rodríguez Paz

Dirección: Tangamanga No. 205, Prados de San Vicente 2da Sección, 78397 San Luis, S.L.P.

Matrícula:

Dependencia: IMSS San Luis Potosí

Adscripción: Hospital General de Zona Número 50

Teléfono: 4441318782

E mail: rodriguezpazca@ucslp.net

Cargo: medico de base en HGZ 50 IMSS S.L.P

San Luis Potosí, S.L.P., a 23 de abril de 2026.

INDICE

ANTECEDENTES	13
MARCO TEORICO.....	17
Terapia Sustitutiva Renal	21
Hemodiálisis	22
Díálisis Peritoneal.....	22
Trasplante Renal	22
Catéter Mahurkar	22
Características del Catéter Mahurkar.....	23
Complicaciones de la Hemodiálisis(18,19).....	23
Complicaciones Específicas del Catéter Mahurkar	24
Factores de Riesgo Asociados a la Infección del Catéter Mahurkar	24
Factores Demográficos	24
Factores Relacionados con el Manejo del Catéter y la Higiene	25
Factores Hospitalarios y del Entorno.....	25
Diagnóstico y Manejo de las Infecciones del Catéter Mahurkar	26
Cultivos de catéteres(23):	26
Hemocultivo(23):	27

Estudios Previos sobre infecciones de catéter Mahurkar y su impacto en México.	28
JUSTIFICACIÓN	31
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	35
HIPOTESIS	36
OBJETIVO GENERAL	37
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
DISEÑO DEL ESTUDIO	39
CRITERIOS DE SELECCIÓN	40
Criterios de no inclusión:	40
Criterios de eliminación: Ninguno.	40
VARIABLES	41
ANALISIS ESTADISTICO PROPUESTO	58
VI. INVESTIGACION SIN RIESGO	59
PLAN DE TRABAJO	60
RECURSOS	62
a.- Materiales.....	62
b.- Humanos:.....	62
DISCUSION DE RESULTADOS.	70
ANALISIS ESTADISTICO	78
LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACION:.....	79
CONCLUSIÓN	81
BIBLIOGRAFÍAS	83
ANEXOS.....	88
ANEXO VI	¡Error! Marcador no definido.
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	¡Error! Marcador no definido.

1.- LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfica de incidencia de infección de catéter Mahurkar diferenciado por Sexo 64

Figura 2. Gráfica de incidencia de infección de catéter Mahurkar diferenciado por edad..... 65

Figura 3. Gráfica de infección de catéter Mahurkar con prevalencia de comorbilidades66

Figura 4. Gráfica de resultados de laboratorio estudiados en la infección del catéter mahurkar..... 67

Figura 5. Grafica de resultados microbiológicos encontrados en los cultivos de las infecciones de catéter mahurkar69

Figura 6. Grafica de sensibilidad de microorganismos a antibióticos..... 70

I. LISTA DE ABREVIATURAS

A1–A3: Categorías de albuminuria
A-II / B-II / B-III: Grado de recomendación según nivel de evidencia
BRC: Bacteriemia relacionada con catéter
CDC: Centers for Disease Control and Prevention
CVC: Catéter Venoso Central
CVCT: Catéter Venoso Central Tunelizado
DPA: Diálisis Peritoneal Automatizada
DPAC: Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua
ECNT: Enfermedades Crónicas No Transmisibles
ERA-EDTA: European Renal Association–European Dialysis and Transplant Association
ERC: Enfermedad Renal Crónica
ERC V: Enfermedad Renal Crónica Estadio V
FAVI: Fístula Arteriovenosa Interna
FG: Filtración Glomerular
G1–G5: Categorías de clasificación de la Tasa de Filtración Glomerular
HbA1c: Hemoglobina Glucosilada
HGZ No. 50: Hospital General de Zona Número 50
IMC: Índice de Masa Corporal
IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social
KDOQI: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
MRSA: Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (Staphylococcus aureus resistente a metilina)
PCR: Proteína C Reactiva
TFG: Tasa de Filtración Glomerular
USRDS: United States Renal Data System

II. LISTA DE DEFINICIONES

1.- Enfermedad Renal Crónica (ERC):

Alteración estructural o funcional del riñón, persistente durante un periodo igual o mayor a tres meses, caracterizada por una tasa de filtración glomerular menor de 60 ml/min/1.73 m² o por la presencia de marcadores de daño renal, independientemente de su etiología.

2.- Enfermedad Renal Crónica Estadio V (ERC V):

Etapa terminal de la enfermedad renal crónica definida por una tasa de filtración glomerular menor de 15 ml/min/1.73 m², en la que el paciente requiere terapia sustitutiva renal para mantener la homeostasis metabólica.

3.-Terapia Sustitutiva Renal (TSR):

Conjunto de procedimientos médicos destinados a reemplazar parcial o totalmente la función renal en pacientes con insuficiencia renal avanzada, incluyendo hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal.

4.- Hemodiálisis:

Procedimiento extracorpóreo mediante el cual la sangre es filtrada a través de un dializador para eliminar productos nitrogenados, toxinas y exceso de líquidos, restableciendo el equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base.

5.- Catéter Venoso Central (CVC):

Dispositivo intravascular colocado en una vena de gran calibre que permite la administración de líquidos, medicamentos o la realización de procedimientos como la hemodiálisis.

6.- Catéter Mahurkar:

Tipo de catéter venoso central temporal de doble lumen utilizado para hemodiálisis urgente, diseñado para permitir la extracción y el retorno simultáneo de sangre durante el procedimiento dialítico.

7.- Infección Asociada a Catéter:

Proceso infeccioso localizado o sistémico relacionado con la presencia de un catéter venoso central, manifestado por signos clínicos de inflamación en el sitio de inserción o por bacteriemia confirmada mediante hemocultivo.

8.- Bacteriemia Relacionada con Catéter (BRC):

Presencia de microorganismos viables en el torrente sanguíneo atribuible al uso de un catéter venoso central, confirmada por cultivos microbiológicos.

9.-Sepsis:

Síndrome clínico caracterizado por disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped ante una infección.

10.-Comorbilidad:

Presencia simultánea de dos o más enfermedades crónicas en un mismo paciente, que pueden influir en el pronóstico y evolución clínica.

11.- Diabetes Mellitus:

Enfermedad metabólica crónica caracterizada por hiperglucemia persistente secundaria a alteraciones en la secreción o acción de la insulina.

12.-Hipertensión Arterial Sistémica:

Enfermedad crónica definida por elevación persistente de la presión arterial igual o mayor a 140/90 mmHg en mediciones repetidas.

13.-Dislipidemia:

Alteración en los niveles séricos de lípidos, incluyendo colesterol total y triglicéridos, asociada a riesgo cardiovascular y alteraciones inflamatorias.

14.-Tabaquismo:

Consumo habitual o previo de productos derivados del tabaco, considerado factor de riesgo para múltiples enfermedades crónicas e infecciosas.

15.-Estancia Intrahospitalaria Prolongada:

Periodo de hospitalización igual o mayor a siete días desde el ingreso hasta el alta médica.

16.-Hemocultivo:

Estudio microbiológico que permite la detección e identificación de microorganismos en sangre.

17.- Perfil Microbiológico:

Conjunto de microorganismos aislados en cultivos clínicos y su patrón de sensibilidad antimicrobiana.

18.- Morbimortalidad:

Indicador epidemiológico que integra la frecuencia de enfermedad (morbilidad) y muerte (mortalidad) en una población determinada.

III. DEDICATORIAS

A mi madre, Verónica Pérez Santillán, y a mi padre, Juan Antonio Aguiñaga Hernández. y abuelita Juana Concepcion Santillan Salcedo.

Este logro es, antes que mío, de ustedes. Gracias por enseñarme que el esfuerzo constante, la disciplina y la honestidad siempre rinden frutos. Gracias por cada sacrificio silencioso, por cada consejo firme, por cada palabra de aliento cuando el camino parecía difícil.

Su amor ha sido mi refugio y su ejemplo mi brújula. Todo lo que soy como hombre y como profesionalista tiene sus raíces en los valores que sembraron en mí. Espero que este título represente una pequeña parte de todo lo que ustedes han hecho por mí a lo largo de mi vida. Los amo profundamente y siempre trabajaré para honrar su nombre.

A mi mejor amiga y al amor de mi vida, Andrea Michelle Navarro Orta.

Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Eres mi impulso constante, mi motivación diaria y la razón por la que deseo ser mejor hombre y profesionalista. A tu lado he aprendido que el éxito no solo se alcanza, también se comparte.

Sueño con seguir construyendo metas, celebrando triunfos y enfrentando retos juntos, toda la vida. Este logro también es tuyo, porque tu amor, tu paciencia y tu confianza fueron fundamentales para llegar hasta aquí.

A mi hermano, Christian Jovanni Aguiñaga Pérez.

Aunque soy tu hermano mayor, eres tú quien muchas veces me ha dado ejemplo. Te admiro profundamente por tu inteligencia, tu rectitud, tus valores y la calidad humana que te distingue.

Eres un hombre honrado y fuerte, y me siento orgulloso de caminar a tu lado. Que este logro también sea una inspiración mutua para seguir creciendo y superándonos cada día.

A la Dra. Lorena Neltzin Ávalos Márquez, médico de base del IMSS HGZ No. 50, por su asesoría, su paciencia y su acompañamiento en este proyecto. La respeto

profundamente no solo por ser una excelente urgencióloga, sino por la calidad humana que demuestra en cada enseñanza. Gracias por su tiempo y por confiar en mi trabajo.

IV. RECONOCIMIENTO

Al Dr. Carlos Agustín Rodríguez Paz, mi mentor desde el primer día que decidí estudiar Medicina. Desde aquel momento en que me acerqué con la intención de aprender, usted ha sido guía, referencia y ejemplo. Hoy, a días de titularme como especialista, sigue siendo pieza fundamental en mi formación profesional y personal.

Gracias por su dedicación, por su tiempo y por haber impulsado cada uno de mis proyectos a lo largo de mi carrera. Aspiro algún día a reflejar la excelencia, liderazgo y vocación que usted representa.

A mis maestros de residencia y a mis compañeros, quienes hicieron de este proceso una etapa de aprendizaje intenso, compañerismo y crecimiento. Cada guardia, cada enseñanza y cada reto compartido fortalecieron mi formación como urgenciólogo.

Y de manera muy especial, a mi compañera Ruth Herrera Martínez, quien desde el cielo me acompaña. Cuando iniciamos la residencia hicimos una promesa: convertirnos en médicos especialistas. Hoy cumplo esa promesa también por ti. Que este logro llegue hasta donde estés. Descansa en paz; siempre estarás presente en este camino

I. RESUMEN

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ.

Avalos Marquez 1, Rodriguez Paz 2, Aguiñaga Pérez 3

1.- Médico especialista en Urgencias Medico quirúrgicas, 2.- Médico Especialista en Cirugía General ,3.- Médico Residente en Urgencias Medico Quirúrgicas.

Introducción:

La infección asociada a catéter venoso central tipo Mahurkar representa una de las principales complicaciones en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) estadio V que requieren hemodiálisis urgente. En el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 del IMSS en San Luis Potosí, estos eventos constituyen una causa frecuente de hospitalización, sepsis y aumento en la estancia intrahospitalaria, impactando directamente en la morbimortalidad y en los costos institucionales.

Objetivo:

Identificar los principales factores de riesgo clínicos, metabólicos y relacionados con la atención hospitalaria asociados a infección del catéter Mahurkar en pacientes con ERC estadio V atendidos en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50, IMSS, San Luis Potosí. Como objetivo secundario, determinar los microorganismos más frecuentemente aislados en los cultivos y su perfil de sensibilidad antimicrobiana.

Material

y

métodos:

Estudio observacional, analítico y transversal, realizado mediante revisión retrospectiva de expedientes clínicos y registros microbiológicos del hospital. Se incluyeron pacientes con ERC estadio V portadores de catéter Mahurkar atendidos en el Servicio de Urgencias durante el periodo de estudio. Se analizaron variables demográficas, comorbilidades (diabetes mellitus e hipertensión arterial), dislipidemia (colesterol y triglicéridos), tabaquismo, polifarmacia, estancia intrahospitalaria prolongada, así como resultados microbiológicos y sensibilidad antimicrobiana.

Resultados:

Se identificaron como principales factores de riesgo asociados a infección del catéter Mahurkar la diabetes mellitus, la edad avanzada y la estancia intrahospitalaria prolongada, seguidos de dislipidemia y tabaquismo como variables contribuyentes. En el análisis microbiológico, los principales microorganismos aislados fueron *Staphylococcus aureus*, estafilococos coagulasa negativos y *Klebsiella pneumoniae*. El perfil de sensibilidad antimicrobiana mostró mayor susceptibilidad a vancomicina en cocos Gram positivos, mientras que en bacilos Gram negativos se observó sensibilidad variable a cefalosporinas de tercera generación y carbapenémicos.

Conclusiones:

La infección asociada a catéter Mahurkar en pacientes con ERC estadio V en el contexto de urgencias es un problema multifactorial, estrechamente relacionado con comorbilidades metabólicas y condiciones hospitalarias. El predominio de cocos Gram positivos como agentes etiológicos refuerza la necesidad de protocolos de vigilancia epidemiológica, optimización del manejo del acceso vascular y selección adecuada de terapia antimicrobiana empírica en el Servicio de Urgencias. La identificación de estos factores permite establecer estrategias preventivas dirigidas a reducir la morbimortalidad y mejorar la calidad de atención en esta población.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad renal crónica estadio V; Catéter Mahurkar; Infección asociada a catéter; Hemodiálisis; Factores de riesgo; Servicio de Urgencias.

ANTECEDENTES

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye un problema de salud pública de magnitud creciente a nivel mundial, con un impacto particularmente relevante en los servicios de urgencias y hospitalización debido al incremento de pacientes que progresan a etapas avanzadas y requieren terapia sustitutiva renal.

A nivel estatal, en San Luis Potosí, aunque la literatura publicada es limitada, reportes institucionales y estudios observacionales desarrollados en unidades del IMSS, incluido el Hospital General de Zona No. 50, han mostrado un incremento sostenido en el número de pacientes con ERC estadio V que acuden al Servicio de Urgencias por complicaciones relacionadas con la hemodiálisis, destacando la infección del catéter Mahurkar como una de las principales causas de ingreso, sepsis y hospitalización prolongada. En estas series locales se ha observado que la mayoría de los pacientes llega en condiciones clínicas avanzadas, con múltiples comorbilidades como diabetes e hipertensión, y con accesos vasculares temporales, lo que incrementa la susceptibilidad a infecciones y refuerza la necesidad de identificar factores de riesgo específicos en este contexto.

En conjunto, la evidencia local, nacional e internacional coincide en señalar que la ERC avanzada y el uso de catéteres venosos centrales para hemodiálisis, particularmente en escenarios de atención urgente, se asocian a una elevada carga de complicaciones infecciosas, con impacto directo en morbimortalidad, días de estancia hospitalaria y costos en salud, lo que justifica la realización de estudios orientados a caracterizar los factores de riesgo y el perfil microbiológico de la infección relacionada con catéter Mahurkar en poblaciones específicas como la atendida en los servicios de urgencias del IMSS en San Luis Potosí.

En hospitales públicos de San Luis Potosí, se ha observado un uso frecuente de este tipo de catéteres en pacientes que ingresan a través del servicio de urgencias. Sin embargo, en muchos casos no se cuenta con medidas preventivas suficientes, como

la vigilancia microbiológica activa, la aplicación de protocolos de inserción segura, ni el seguimiento clínico del sitio de inserción, lo que incrementa considerablemente el riesgo de complicaciones.

El uso de catéteres temporales como el Mahurkar es frecuente en el contexto de urgencias médicas, ya que permite iniciar la terapia de depuración de forma inmediata. No obstante, este tipo de acceso vascular se asocia con un riesgo elevado de complicaciones infecciosas. Diversos estudios han señalado que la infección constituye la primera causa de morbilidad y la segunda causa de mortalidad entre pacientes en hemodiálisis, después de las complicaciones cardiovasculares. El riesgo de fallecimiento relacionado con sepsis en estos pacientes puede llegar a ser hasta 100 veces mayor que en la población general.

Se calcula que cerca del 75% de los casos de muerte por infección en pacientes en hemodiálisis están vinculados a bacteriemias, siendo el acceso vascular la principal fuente. Dentro de los accesos disponibles, los catéteres venosos centrales (CVC) entre ellos el Mahurkar que conllevan el mayor riesgo de infecciones y desenlaces adversos. Los principales patógenos implicados incluyen a *Staphylococcus aureus*, tanto sensible como resistente a meticilina (MRSA), y en menor proporción *Pseudomonas aeruginosa*, especialmente en pacientes con hospitalizaciones prolongadas o con factores inmunosupresores. (3)

Actualmente, no existe un protocolo diagnóstico específico para las infecciones asociadas a catéter Mahurkar en el contexto de urgencias. La evaluación clínica y el abordaje terapéutico se basan generalmente en los lineamientos establecidos para los CVC en general, sin considerar las particularidades del paciente en hemodiálisis urgente. Esta carencia de protocolos estandarizados puede dificultar el diagnóstico oportuno y favorecer un tratamiento empírico que, en muchas ocasiones, no se ajusta al perfil microbiológico regional. (4)

En México, la ERC se encuentra estrechamente relacionada con la alta prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y de hipertensión arterial sistémica. Datos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) estiman que más de 60,000 pacientes reciben

actualmente terapia sustitutiva renal mediante hemodiálisis, y diversos estudios nacionales, como los realizados en hospitales de alta especialidad del IMSS y de la Secretaría de Salud, han documentado que una proporción considerable de estos pacientes inicia tratamiento con catéter venoso central, lo que se asocia a mayor incidencia de infección relacionada con el acceso vascular, mayor estancia intrahospitalaria y aumento de la mortalidad. Investigaciones como las de Morales-Buenrostro y Correa-Rotter, así como series clínicas publicadas en *Revista de Investigación Clínica y Medicina Crítica*, han identificado como factores de riesgo frecuentes la diabetes, la desnutrición, la hipoalbuminemia, la hospitalización prolongada y la manipulación repetida del catéter, además de confirmar el predominio de cocos Gram positivos como principales microorganismos aislados.

La vigilancia constante y la implementación de estas medidas preventivas son fundamentales para reducir la incidencia de infecciones y mejorar los resultados clínicos en estos pacientes(5,6).

La vigilancia en infecciones asociadas a catéteres no solo mejora la calidad de vida de los pacientes, sino que también reduce la carga económica y los recursos necesarios para tratar estas complicaciones. Una vigilancia eficaz implica la monitorización regular, la educación del personal de salud y de los pacientes sobre las mejores prácticas de higiene y manejo de catéteres, y el uso de estrategias preventivas basadas en evidencia(7).

En Estados Unidos, de acuerdo con el United States Renal Data System (USRDS), más de 150,000 pacientes inician anualmente tratamiento de hemodiálisis, y se ha documentado que el uso de catéter venoso central como acceso inicial se asocia a mayor riesgo de infecciones del torrente sanguíneo, hospitalizaciones recurrentes y mortalidad, especialmente durante los primeros meses de tratamiento. En Europa, registros como el European Renal Association–European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) reportan una tendencia similar, con decenas de miles de nuevos pacientes cada año; en España, estudios multicéntricos han mostrado que un

porcentaje importante de los pacientes inicia hemodiálisis con catéteres temporales, siendo la infección relacionada con el acceso vascular una de las principales causas de ingreso hospitalario y estancia prolongada.

En el ámbito latinoamericano, reportes del Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante señalan que la prevalencia de ERC en estadio terminal continúa en ascenso, con una elevada dependencia de catéteres venosos centrales para el inicio de hemodiálisis, lo que incrementa la carga de complicaciones infecciosas, particularmente bacteriemias asociadas a catéter, predominando como agentes etiológicos *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos.

En síntesis, la evidencia disponible a nivel local, nacional e internacional demuestra que la enfermedad renal crónica en estadio avanzado representa una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias y hospitalización, y que el uso de catéteres venosos centrales para hemodiálisis, particularmente el catéter tipo Mahurkar, se asocia a una elevada frecuencia de complicaciones infecciosas, las cuales incrementan la morbimortalidad, la estancia intrahospitalaria y los costos en salud. Estudios realizados en Estados Unidos, Europa y América Latina, así como reportes nacionales del IMSS y experiencias institucionales en el estado de San Luis Potosí, coinciden en identificar a la diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la dislipidemia, el tabaquismo, la desnutrición, el tiempo de permanencia del catéter y la hospitalización prolongada como factores de riesgo relevantes para el desarrollo de infección relacionada con el acceso vascular. Sin embargo, a pesar de esta evidencia, existen limitados estudios que analicen de manera específica estos factores en el contexto de los servicios de urgencias de hospitales de segundo nivel en México, lo que resalta la necesidad de investigaciones locales que permitan caracterizar el problema, generar estrategias de prevención y optimizar el manejo oportuno de estos pacientes, contribuyendo así a mejorar los desenlaces clínicos y la calidad de la atención en la población con ERC estadio V portadora de catéter Mahurkar.

MARCO TEORICO

Definición y Diagnóstico de la Enfermedad Renal Crónica (ERC)

En las últimas dos décadas, la enfermedad renal crónica (ERC) ha dejado de considerarse una patología de baja frecuencia circunscrita a entidades específicas, como las glomerulopatías primarias o las nefropatías hereditarias, atendidas casi exclusivamente en servicios especializados de Nefrología. En la actualidad, se reconoce como un problema de salud pública de alta prevalencia, estrechamente vinculado al incremento en la esperanza de vida y a la mayor carga de enfermedades crónico-degenerativas, particularmente la hipertensión arterial sistémica, la diabetes mellitus y la enfermedad cardiovascular, las cuales constituyen los principales factores etiológicos y de progresión de esta entidad. (7,8)

De acuerdo con las guías vigentes de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) de la National Kidney Foundation, la ERC se define por la presencia de una tasa de filtración glomerular (TFG) menor de 60 ml/min/1.73 m², persistente por un periodo igual o mayor a tres meses, independientemente de la causa. Esta condición refleja un deterioro progresivo e irreversible de las funciones renales, que se manifiesta por alteraciones en la regulación del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base, la depuración de productos nitrogenados y la síntesis de hormonas esenciales como la eritropoyetina y la forma activa de la vitamina D, con repercusiones sistémicas significativas.

Una vez establecido el diagnóstico, la ERC se estratifica con base en la TFG, el grado de albuminuria y la etiología subyacente. La clasificación por TFG comprende cinco categorías (G1 a G5), mientras que la albuminuria se divide en tres estadios (A1 a A3), determinados mediante el cociente albúmina/creatinina en muestra aislada de orina. Esta categorización permite una valoración integral del riesgo de progresión, de eventos cardiovasculares y de mortalidad, además de orientar la toma de decisiones terapéuticas y el seguimiento clínico. (9)

De acuerdo con las guías vigentes de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) de la National Kidney Foundation, la enfermedad renal crónica (ERC) se

define por la presencia de una tasa de filtración glomerular (TFG) menor de 60 ml/min/1.73 m², persistente durante un periodo igual o mayor a tres meses, independientemente de su etiología. Esta condición traduce un daño renal crónico y progresivo que conlleva alteraciones en la homeostasis hidroelectrolítica y ácido-base, disminución en la depuración de productos nitrogenados y compromiso en la función endocrina renal, particularmente en la producción de eritropoyetina y la activación de la vitamina D, lo que condiciona un impacto sistémico relevante y una elevada morbimortalidad.

Desde el punto de vista epidemiológico, la ERC representa actualmente una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias a nivel mundial, debido a sus descompensaciones metabólicas, infecciosas y cardiovasculares. En México, se estima que la prevalencia de ERC en adultos es superior al 10%, con un incremento sostenido asociado a la alta carga de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. Diversos reportes nacionales señalan que entre 20 y 30% de los ingresos hospitalarios de pacientes con ERC corresponden a descompensaciones agudas que motivan valoración inicial en áreas de urgencias, siendo las más frecuentes la sobrecarga hídrica, los trastornos electrolíticos, la uremia y las infecciones relacionadas con accesos vasculares para terapia sustitutiva renal.

En el contexto del Instituto Mexicano del Seguro Social, la ERC estadio V constituye una de las principales causas de consulta y hospitalización en servicios de urgencias de hospitales de segundo nivel, particularmente en unidades con programas de hemodiálisis. En el estado de San Luis Potosí, datos institucionales recientes han mostrado un aumento progresivo en la atención de pacientes con ERC avanzada en el área de urgencias, predominando aquellos portadores de catéter venoso central temporal o tunelizado para hemodiálisis, quienes acuden por complicaciones infecciosas, metabólicas o por falla del acceso vascular, lo que subraya la magnitud del problema a nivel local y su impacto en la carga asistencial del servicio.

Una vez establecido el diagnóstico, la ERC se estratifica con base en la TFG, el grado de albuminuria y la etiología subyacente. La clasificación por TFG comprende cinco

categorías (G1 a G5), mientras que la albuminuria se divide en tres estadios (A1 a A3), determinados mediante el cociente albúmina/creatinina en muestra aislada de orina. Esta estratificación permite una evaluación integral del riesgo de progresión, de eventos cardiovasculares, de complicaciones infecciosas y de mortalidad, además de orientar el seguimiento clínico, la indicación oportuna de terapia sustitutiva renal y la toma de decisiones en el ámbito de los servicios de urgencias. (10 ,11)

En la literatura reciente sobre infección relacionada con catéter venoso central para hemodiálisis (incluyendo el catéter temporal tipo Mahurkar), los hallazgos clínicamente más consistentes muestran un patrón escalonado por contexto asistencial. A nivel local (San Luis Potosí), un estudio mexicano publicado en 2023 realizado en una clínica de hemodiálisis con participación institucional del estado reportó que, dentro de los aislamientos, predominó *Staphylococcus epidermidis* (43%) y se documentó además contaminación/colonización relevante en cultivos de manos del personal (*S. epidermidis* en 60%) y del mobiliario (estafilococos coagulasa negativos en 60%), lo que enmarca como determinantes inmediatos del riesgo la manipulación del acceso, la estandarización incompleta de la asepsia/antisepsia y las brechas en medidas de control en el área de hemodiálisis (factores particularmente sensibles cuando el paciente consulta por fiebre o datos de sepsis en Urgencias)

En México, además de los reportes clínico-operativos, se han descrito asociaciones con comorbilidades (diabetes e hipertensión), hipoalbuminemia (como marcador de inflamación/desnutrición), y variables del procedimiento (p. ej., múltiples intentos de punción) y del propio acceso, destacando en un reporte nacional reciente la asociación de catéter Mahurkar con bacteriemias (junto con alteraciones metabólicas concurrentes), lo que apoya que el riesgo es multifactorial y se potencia cuando el acceso temporal se mantiene o se manipula de manera repetida.

En Estados Unidos, la vigilancia epidemiológica y publicaciones del CDC han enfatizado que las infecciones del torrente sanguíneo por *Staphylococcus* en pacientes en hemodiálisis ocurren con tasas marcadamente superiores a la población general, y que el uso de catéter venoso central como tipo de acceso se asocia con un riesgo

sustancialmente mayor frente a accesos de menor riesgo (p. ej., fístula), reforzando a *S. aureus* como patógeno “trazador” en este grupo y el foco en prevención/paquetes de cuidado del catéter.

En América (experiencia regional publicada), series contemporáneas en población con catéteres no tunelizados para hemodiálisis describen que los episodios de bacteriemia se asocian a mayor mortalidad y hospitalización, con predominio de Gram positivos y mención recurrente de *S. aureus* y estafilococos coagulasa negativos como principales agentes, lo cual es congruente con el peso de la colonización cutánea y del catéter en la fisiopatología de la infección.

Finalmente, a nivel mundial, metaanálisis recientes han integrado de forma consistente factores de riesgo como edad, diabetes, hipertensión, antecedente de infección previa asociada a catéter, duración del catéter, sitio de colocación, número de canalizaciones, tipo de catéter y marcadores de gravedad/inflamación (p. ej., albúmina baja, PCR elevada), mientras que la microbiología reportada en cohortes contemporáneas continúa dominada por estafilococos (*S. aureus* y coagulasa negativos), con una proporción relevante de bacilos Gram negativos (p. ej., *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*) y, en menor medida, hongos, lo que tiene implicaciones directas para el abordaje empírico inicial en Urgencias cuando se sospecha bacteriemia relacionada al acceso.

UTILIDAD DE PRUEBAS DE LABORATORIO EN SALA DE URGENCIAS:

En el contexto epidemiológico actual, la enfermedad renal crónica (ERC) en estadio avanzado constituye una de las principales causas de atención en los servicios de urgencias, tanto a nivel mundial como en México, debido a descompensaciones metabólicas, cardiovasculares e infecciosas, particularmente aquellas relacionadas con el acceso vascular para hemodiálisis. En el IMSS y de forma específica en el estado de San Luis Potosí, se ha documentado un incremento progresivo de pacientes

con ERC estadio V portadores de catéter venoso central tipo Mahurkar que acuden a urgencias por sepsis, alteraciones metabólicas o disfunción del acceso, lo que representa una carga asistencial relevante. La evaluación integral de estos pacientes requiere la obtención sistemática de estudios de laboratorio, incluyendo parámetros metabólicos como glucosa, colesterol total y triglicéridos, determinados en muestras de sangre venosa periférica, los cuales permiten identificar condiciones como hiperglucemia y dislipidemia, asociadas a disfunción inmunológica, inflamación crónica y mayor susceptibilidad a infección. Asimismo, la confirmación diagnóstica de infección relacionada con catéter se fundamenta en la toma de hemocultivos periféricos y, cuando está indicado, cultivos del lumen del catéter, obtenidos bajo técnica estéril, que permiten aislar los agentes etiológicos más frecuentes descritos en la literatura local, nacional e internacional, predominantemente *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos, seguidos de bacilos gramnegativos como *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*. La integración de estos resultados bioquímicos y microbiológicos es esencial para correlacionar el estado metabólico, las comorbilidades y las características del acceso vascular con la presencia de infección, así como para orientar el tratamiento antimicrobiano inicial en el área de urgencias y analizar los factores de riesgo asociados en pacientes con ERC estadio V atendidos en el HGZ No. 50 del IMSS.

Terapia Sustitutiva Renal

La terapia sustitutiva renal se indica en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) cuando la función renal se ha deteriorado hasta el punto de que los riñones ya no pueden mantener el equilibrio de líquidos, electrolitos y desechos metabólicos en el organismo. Esto generalmente ocurre en la etapa 5 de la ERC, cuando la tasa de filtración glomerular (FG) es inferior a 15 ml/min/1.73 m². Las indicaciones clínicas para iniciar la terapia sustitutiva renal incluyen la presencia de síntomas urémicos como astenia, náuseas, vómitos, prurito, neuropatía y trastornos cognitivos, así como complicaciones como hiperkalemia, acidosis metabólica y sobrecarga de volumen refractaria al tratamiento médico convencional(10,12).

Hemodiálisis

La hemodiálisis es una de las modalidades más comunes de terapia sustitutiva renal. Este procedimiento extracorpóreo emplea un dializador para filtrar y depurar la sangre, removiendo productos nitrogenados del metabolismo, como la urea y la creatinina, y eliminando el exceso de sodio, potasio y agua, lo cual ayuda a mantener el equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base. La hemodiálisis generalmente se realiza en un centro especializado bajo la supervisión de personal de salud capacitado, aunque también puede llevarse a cabo en el domicilio del paciente mediante hemodiálisis domiciliaria, siempre y cuando se disponga del equipo adecuado y el paciente o sus cuidadores hayan recibido la formación necesaria para manejar la máquina y las complicaciones potenciales que puedan surgir(11,13).

Diálisis Peritoneal

La diálisis peritoneal es otra modalidad de terapia sustitutiva renal, que utiliza la membrana peritoneal del paciente como filtro para eliminar desechos metabólicos y exceso de fluidos. Existen dos tipos principales de diálisis peritoneal: la diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC) y la diálisis peritoneal automatizada (DPA). La DPAC se realiza manualmente varias veces al día, mientras que la DPA se efectúa típicamente durante la noche con la asistencia de una máquina cicladora(14,15).

Trasplante Renal

El trasplante renal es considerado el tratamiento de elección para muchos pacientes con ERC en estadio avanzado. Este procedimiento implica el trasplante de un riñón sano proveniente de un donante vivo o fallecido al paciente receptor. El trasplante renal puede ofrecer una mejor calidad de vida y una mayor supervivencia a largo plazo en comparación con la diálisis. Sin embargo, no todos los pacientes son candidatos adecuados para un trasplante debido a consideraciones como la compatibilidad del donante, el riesgo de rechazo del órgano trasplantado y la necesidad de inmunosupresores de por vida para prevenir el rechazo(15,16).

Catéter Mahurkar

El catéter Mahurkar es un tipo de catéter venoso central utilizado comúnmente en la hemodiálisis. Este catéter es de doble lumen, lo que significa que tiene dos aberturas

internas: una abertura roja (arterial) para extraer la sangre del paciente y una abertura azul (venosa) para devolver la sangre purificada al cuerpo(17).

Características del Catéter Mahurkar.

- Diseño de Lumen Doble-D: Optimiza las áreas de superficie para el flujo deseado.
- Punta Cónica Atraumática: Reduce el riesgo de daño a los vasos sanguíneos durante la inserción.
- Ranuras Laterales Cortadas con Láser: Minimizan el potencial de oclusión posicional y la formación de coágulos.
- Material Termosensible: Proporciona rigidez óptima durante la inserción y se ablanda hasta un 50% después de la inserción para la conformidad del vaso y la comodidad del paciente.

El catéter Mahurkar se utiliza principalmente en situaciones de hemodiálisis urgente, donde se requiere un acceso vascular temporal. Es especialmente útil cuando no es posible establecer una fístula arteriovenosa o un injerto vascular debido a la condición del paciente. El catéter se inserta generalmente en la vena yugular interna y permite una adecuada extracción y retorno de la sangre durante el procedimiento de diálisis(18).

Complicaciones de la Hemodiálisis(18,19)

- Complicaciones cardiovasculares: Hipotensión intradialítica, hipertensión, arritmias.
- Complicaciones neuromusculares: Calambres musculares, síndrome de piernas inquietas, convulsiones.
- Complicaciones hematológicas: Hemólisis aguda, hemorragias, trombocitopenia.

- Complicaciones pulmonares: Hipoxemia.
- Complicaciones técnicas: Embolismo aéreo, coagulación del circuito, pérdida de sangre.
- Reacciones en diálisis: Reacciones alérgicas, reacciones adversas a fármacos, fiebre.

Complicaciones Específicas del Catéter Mahurkar

El catéter Mahurkar es un acceso vascular utilizado en la hemodiálisis. Aunque es eficaz, puede presentar complicaciones específicas, especialmente relacionadas con infecciones(18):

- Infecciones del sitio de inserción: Son las más comunes e incluyen celulitis, abscesos y sepsis.
- Trombosis del catéter: Puede ocurrir debido a la formación de coágulos dentro del catéter.
- Fallo del acceso: Puede ser necesario reemplazar el catéter si no funciona correctamente.
- Infecciones sistémicas: Pueden propagarse desde el sitio de inserción y causar problemas más graves.

Factores de Riesgo Asociados a la Infección del Catéter Mahurkar

Factores Demográficos

En la actualidad, tanto las recomendaciones norteamericanas como las europeas sugieren limitar drásticamente la utilización de catéteres para evitar el aumento de la morbimortalidad en pacientes sometidos a hemodiálisis. Estudios recientes indican que el 15.1% de los pacientes en hemodiálisis mediante catéter fallecen en los primeros 90 días desde el inicio de esta técnica, comparado con solo el 6.7% en los pacientes con fístula arteriovenosa interna (FAVI). La técnica de tunelización se recomienda cuando es necesario colocar un catéter como acceso vascular para ser utilizado durante más de 3 o 4 semanas. Esta técnica, introducida en 1988, ha demostrado reducir la incidencia de infecciones y disfunción en comparación con los catéteres no tunelizados(20,21).

Los factores demográficos, como la edad, el sexo y las comorbilidades, influyen significativamente en el riesgo de infección del catéter Mahurkar. La edad avanzada está asociada a una mayor susceptibilidad a infecciones debido a la disminución de la función inmunológica y la presencia de comorbilidades adicionales. Las mujeres pueden tener un riesgo ligeramente mayor de infección debido a diferencias anatómicas y hormonales, aunque no hay una prevalencia clara. Además, la presencia de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca y otras condiciones inmunosupresoras, aumenta el riesgo de infección del catéter Mahurkar(20).

Factores Relacionados con el Manejo del Catéter y la Higiene

La mayoría de los catéteres se colocan de manera percutánea, mientras que aproximadamente el 10% son tunelizados. La incidencia de infección de catéteres utilizados para hemodiálisis es, en promedio, de 3.5 episodios por 1,000 días de catéter, aunque varía entre los catéteres no tunelizados y los catéteres venosos centrales tunelizados (CVCT). La bacteriemia relacionada con el catéter (BRC) es una de las complicaciones tardías más relevantes y frecuentes, y en uno de cada tres casos es la causa de la retirada del catéter. Se estima que los catéteres son responsables del 50-80% de las bacteriemias en pacientes en hemodiálisis, con un riesgo de bacteriemia de hasta el 48% a los 6 meses de la inserción(20).

La técnica de inserción y el manejo adecuado del catéter son cruciales para prevenir infecciones. Se recomienda el uso de técnicas asépticas estrictas durante la inserción y el mantenimiento del catéter, así como la limpieza regular del sitio de inserción y el cambio periódico de apósitos. La tunelización de los catéteres y el uso de manguitos (cuffs) que actúan como barreras físicas son estrategias efectivas para reducir la incidencia de infecciones(22).

Factores Hospitalarios y del Entorno

El entorno hospitalario y las prácticas de higiene del personal sanitario son fundamentales para prevenir infecciones del catéter Mahurkar. La calidad del ambiente hospitalario, incluidas las prácticas de higiene y limpieza de las instalaciones, influye significativamente en el riesgo de infecciones nosocomiales. Estudios han demostrado

que los pacientes con catéteres venosos centrales tunelizados (CVCT) tienen una menor incidencia de infecciones gracias a su sistema de inserción con manguito, que actúa como barrera en el proceso de migración de microorganismos desde el exterior hacia la luz venosa(19,22).

En una revisión epidemiológica de 111,383 sesiones de hemodiálisis en pacientes ambulatorios, se identificaron 471 infecciones (4.2 infecciones por 1,000 sesiones de diálisis). Los datos indicaron que las infecciones dependían del tipo de acceso utilizado para la hemodiálisis; los pacientes con FAVI presentaron el menor índice de infección, seguidos por los CVCT, mientras que la mayor incidencia de infección se observó en los catéteres venosos centrales no tunelizados. Estos resultados destacan la importancia de priorizar accesos definitivos en la hemodiálisis para disminuir las tasas de infección(21,22).

Estos factores demuestran la necesidad de un enfoque integral que incluya medidas preventivas adecuadas y una gestión eficaz del catéter Mahurkar para reducir la incidencia de infecciones en pacientes sometidos a hemodiálisis.

Diagnóstico y Manejo de las Infecciones del Catéter Mahurkar

El diagnóstico de las infecciones asociadas al catéter se basa en los hallazgos clínicos y la sintomatología de respuesta inflamatoria sistémica, que puede estar atenuada debido a la disminución de la respuesta inmunológica del paciente. Por lo tanto, incluso las manifestaciones sutiles deben ser evaluadas para identificar procesos infecciosos asociados al acceso vascular. Además, se recomienda la realización de estudios de laboratorio de rutina. Las recomendaciones generales incluyen(20):

Cultivos de catéteres(23):

- Realizar cultivos de catéter solo si se sospecha una infección de flujo sanguíneo secundaria al catéter (B-II).
- Se recomiendan cultivos cuantitativos o semicuantitativos del catéter (A-II).
- Si se cultiva un segmento de un catéter venoso central, tanto la punta del catéter como un segmento subcutáneo deben enviarse para cultivo (B-III).

- Si está disponible, el uso de leucocito citospin de naranja de acridina debería considerarse para el diagnóstico rápido de la infección del catéter venoso central (B-II).

Hemocultivo(23):

- Se deben tomar dos muestras de sangre para hemocultivo y al menos una de ellas debe ser extraída percutáneamente. Debería obtenerse en todos los pacientes con sospecha de un nuevo episodio de infección sanguínea secundaria a un catéter venoso central (A-III).
- Para el diagnóstico de infección secundaria al catéter, se recomiendan dos hemocultivos cuantitativos seriados o cualitativos con monitorización diferencial en el tiempo, especialmente si el catéter no puede retirarse (A-II).

Infección localizada en el orificio de salida: Se considera cuando hay eritema o costra, pero no exudado purulento, en el orificio de salida del catéter que involucra la piel y tejidos blandos. El manejo consiste en la limpieza con agentes antimicrobianos y cubrir el área con material estéril. Si se presentan signos de infección sistémica como leucocitosis, fiebre o exudado purulento en la periferia del catéter, se proporciona tratamiento inicial. Si la fiebre persiste, se decide el retiro del catéter o, si la infección recurre o persiste después del tratamiento inicial, se retira el catéter(24,25).

Infección del túnel: Se genera a través del túnel subcutáneo que se extiende desde la parte proximal del anclaje hacia el sitio de inserción y la venotomía. Se manifiesta por edema, eritema, dolor y salida de material purulento a través del orificio de salida, lo cual indica el retiro del catéter(26).

Infecciones sistémicas: Son una complicación frecuente, especialmente en catéteres tunelizados con anclaje, presentando una incidencia de 2-5 episodios por 1,000 catéteres al día. Frecuentemente se aíslan cocos grampositivos, principalmente especies de Staphylococcus, aunque los gramnegativos también se aíslan en el 40% de los casos. Estos pacientes presentan fiebre, que es la manifestación clínica más sensible, asociándose con cultivos positivos en el 60-80% de los casos. La leucocitosis y fiebre incrementan durante la hemodiálisis, lo que sugiere la eliminación sistémica

de bacterias y/o endotoxinas del catéter. Es importante descartar otras infecciones como neumonía, infección del tracto urinario o de heridas(26).

En caso de no confirmarse una infección a distancia, se debe tomar un hemocultivo a través del catéter y de una vena periférica, así como retirar el catéter y enviarlo a cultivo. Antes de iniciar el tratamiento antibiótico, se debe elegir un esquema que cubra tanto grampositivos como gramnegativos. La vancomicina se recomienda como tratamiento inicial en lugar de cefalosporinas de primera generación debido a la resistencia a la meticilina. En caso de infecciones complicadas, el tratamiento puede extenderse de 2 a 3 semanas para infecciones simples, y hasta 6 semanas para complicaciones como endocarditis u osteomielitis(26).

El retraso en el tratamiento de la contaminación del catéter puede generar complicaciones graves como endocarditis, osteomielitis, tromboflebitis supurativa o abscesos epidurales espinales. La endocarditis debe sospecharse si la fiebre y la bacteriemia persisten a pesar del tratamiento antibiótico adecuado y el retiro del catéter. Se recomienda la colocación de un nuevo catéter permanente solo después de obtener hemocultivos negativos y en un sitio diferente(20,24).

La prevención se lleva a cabo mediante la adherencia a técnicas de asepsia adecuadas durante la colocación y en cada sesión de hemodiálisis. Después de la hemodiálisis, se recomienda que los conectores de la línea se sumerjan en yodopovidona durante 3 a 5 minutos. Es importante minimizar la duración del uso de catéteres femorales, limitándolos a 48-72 horas debido a su mayor riesgo de infección. El uso de antibióticos tópicos en el orificio de salida del catéter, como la mupirocina, ha demostrado disminuir la tasa de infección del catéter y aumentar su supervivencia(25).

[Estudios Previos sobre infecciones de catéter Mahurkar y su impacto en México.](#)

En México, aunque la literatura sobre infecciones específicas de catéter Mahurkar es escasa, se han realizado investigaciones que evidencian la magnitud y el impacto epidemiológico de infecciones relacionadas con accesos vasculares en pacientes con

enfermedad renal crónica. Un ejemplo es la tesis *Detección de infecciones asociadas a catéter Mahurkar de pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis en el servicio de medicina interna del Hospital General de México O.D.* que documenta casos clínicos de infecciones en dicho hospital relacionados con catéteres Mahurkar, aunque sin proporcionalidad nacional. Otro estudio reciente en Querétaro, *Patógenos asociados a infecciones por catéteres para hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica atendidos en la clínica “Nefrología y Diálisis” enero 2022 junio 2023*, reporta los microorganismos aislados en catéteres empleadas en hemodiálisis, sugiriendo una tendencia al alza de infecciones vinculadas a accesos vasculares centrales, aunque no se especifica siempre el tipo Mahurkar.

Estudios más amplios sobre infecciones nosocomiales también aportan cifras relevantes: en hospitales públicos de distintos estados mexicanos, la prevalencia de infecciones nosocomiales se ha estimado entre 9 % y 12 %, de las cuales una proporción importante corresponde a infecciones relacionadas con líneas vasculares. En hospitales de especialidades en Ciudad de México, se observó que el servicio de Nefrología figura entre los de mayor incidencia de infecciones relacionadas con catéter venoso central.

La mortalidad atribuible a infecciones derivadas de accesos vasculares, aunque poco documentada en México para el catéter Mahurkar de forma específica, es una preocupación constante en literatura internacional dada la asociación de bacteriemias con tasas de mortalidad que oscilan entre el 6 % y el 20 % en contextos hospitalarios con infecciones relacionadas al catéter venoso central.

Diversos trabajos clínicos han señalado que la hiperglucemia se correlaciona con un mayor riesgo de infecciones relacionadas con catéteres venosos centrales. Por ejemplo, en un estudio observacional en Dhaka, Bangladesh, se observó que la diabetes mellitus fue un factor independiente de riesgo para bacteriemias derivadas de catéteres de hemodiálisis lo que sugiere que niveles elevados de glucosa favorecen la colonización bacteriana y alteraciones inmunitarias. Además, una revisión sistemática reciente sobre los factores de riesgo de infección asociada a catéter en pacientes

hemodializados mostró que la diabetes (como proxy de glucosa elevada sostenida) aparece con asociación estadísticamente significativa, con un odds ratio de aproximadamente 2.5 frente a pacientes sin diabetes.

la dislipidemia es común en pacientes con enfermedad renal crónica y puede perpetuar procesos inflamatorios, disfunción endotelial y alteración inmunitaria, factores que plausiblemente podrían incrementar el riesgo de infección. Dado que estos indicadores metabólicos (glucosa, colesterol, triglicéridos) son medibles, accesibles en expedientes clínicos y pueden hallarse alterados en muchos pacientes con ERC, buscar su asociación con infecciones de catéter Mahurkar no solo es razonable sino pertinente para identificar subgrupos de riesgo y optimizar estrategias preventivas.

JUSTIFICACIÓN

El uso de catéteres venosos centrales tipo Mahurkar en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en etapa terminal es una práctica común en el contexto de la atención urgente, especialmente cuando se requiere iniciar hemodiálisis de manera inmediata. No obstante, este tipo de acceso vascular implica un riesgo elevado de infecciones, complicación que representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en esta población. A pesar de la magnitud del problema, en México la información sobre los factores de riesgo específicos asociados a estas infecciones sigue siendo limitada, dispersa y poco actualizada. Esta situación hace evidente la necesidad de investigaciones locales que analicen el comportamiento clínico y epidemiológico de las infecciones relacionadas con catéter Mahurkar desde una perspectiva contextualizada.

El presente estudio tiene como propósito identificar los principales factores que predisponen a infecciones en pacientes con ERC que son portadores de un catéter Mahurkar, en un entorno clínico específico como lo es el Hospital General de Zona No. 50 del IMSS, ubicado en la ciudad de San Luis Potosí. Este enfoque es particularmente relevante ya que la mayoría de los estudios disponibles se han realizado en instituciones de tercer nivel o en contextos distintos al del sistema de salud pública mexicano, lo que limita su aplicabilidad en hospitales de segundo nivel, como es el caso de la Unidad de Medicina Interna y Nefrología de este hospital.

La relevancia de esta investigación radica en que, al delimitar los factores de riesgo presentes en esta unidad hospitalaria, se podrán proponer estrategias clínicas realistas y ajustadas a los recursos con los que cuenta el hospital, permitiendo así una atención más eficiente y segura. Entre los beneficios primarios del estudio, destaca la posibilidad de disminuir la incidencia de infecciones nosocomiales, acortar los tiempos de hospitalización, reducir el uso innecesario de antibióticos y, en consecuencia, minimizar el riesgo de resistencia bacteriana. Además, contribuiría a la mejora del pronóstico de los pacientes, la reducción de costos institucionales y la optimización de los protocolos de acceso vascular.

A diferencia de otros estudios, esta investigación se enfoca exclusivamente en pacientes que ingresan a través del servicio de urgencias del Hospital General de Zona No. 50, donde la colocación del catéter Mahurkar suele realizarse en condiciones clínicas complicadas y con poco margen para medidas profilácticas avanzadas. Este aspecto diferencial permite obtener datos reales, aplicables y específicos para mejorar la calidad del servicio en esta unidad.

Las aportaciones que generaría este estudio para el Hospital No. 50 del IMSS son múltiples: primero, permitiría contar con una base de datos clínica útil para la toma de decisiones médicas en cuanto a accesos vasculares en pacientes con ERC; segundo, facilitaría la creación de un protocolo interno de vigilancia y prevención de infecciones por catéter Mahurkar, alineado con las condiciones locales del hospital; y tercero, ofrecería información que podría ser utilizada para capacitar al personal de salud involucrado en la atención nefrológica de urgencia. Para los usuarios del hospital, este estudio implicaría una mejora directa en la calidad de su atención médica, con menores riesgos de complicaciones infecciosas, menor tiempo de estancia hospitalaria y una mayor seguridad durante el tratamiento de hemodiálisis.

En conclusión, este trabajo no solo busca generar conocimiento académico, sino también impactar de forma directa y positiva en la atención médica que reciben los pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital General de Zona No. 50 del IMSS en San Luis Potosí, contribuyendo al fortalecimiento de la práctica clínica, la seguridad del paciente y el aprovechamiento óptimo de los recursos institucionales

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones relacionadas con catéteres venosos centrales tipo Mahurkar representan una complicación grave en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) que requieren hemodiálisis urgente, especialmente en contextos hospitalarios públicos donde los recursos son limitados y la demanda supera la capacidad operativa. En México, este tipo de infecciones constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad intrahospitalaria en pacientes con ERC terminal. La bacteriemia asociada al acceso vascular se ha identificado como un factor determinante en la evolución clínica, incrementando de forma significativa la estancia hospitalaria, el uso de antimicrobianos de amplio espectro, y el riesgo de sepsis, choque séptico y muerte.

Diversos reportes institucionales y revisiones nacionales han evidenciado que los catéteres temporales como el Mahurkar presentan mayor riesgo de colonización bacteriana, formación de biofilm y diseminación hematógena que otros accesos vasculares como la fístula arteriovenosa. En servicios de urgencias, donde la colocación del catéter suele realizarse sin medidas profilácticas específicas y bajo condiciones de presión asistencial, el riesgo de infección aumenta considerablemente. A nivel nacional, se estima que entre el 10% y el 30% de los pacientes en hemodiálisis desarrollan una infección relacionada con el catéter, y una proporción importante de estos eventos deriva en complicaciones graves. Sin embargo, existe una notable ausencia de estudios que analicen esta problemática en regiones específicas como el estado de San Luis Potosí, lo que limita la creación de protocolos clínicos adecuados al perfil epidemiológico y operativo de los hospitales locales.

En este contexto, el Hospital General de Zona No. 50 del IMSS, ubicado en la ciudad de San Luis Potosí, enfrenta una carga creciente de pacientes con ERC que ingresan

de forma aguda y requieren acceso vascular de emergencia mediante catéter Mahurkar. La falta de datos institucionales sistematizados sobre las infecciones asociadas a este procedimiento, sus factores predisponentes y su desenlace clínico, impide establecer estrategias efectivas de prevención, vigilancia y control. Esta carencia de información constituye un problema de salud institucional que repercute directamente en la calidad del cuidado médico, la seguridad del paciente y el uso eficiente de los recursos disponibles.

Ante esta problemática, se plantea la realización de un estudio observacional, retrospectivo y analítico, que permita identificar los principales factores de riesgo asociados a la infección de catéter Mahurkar en pacientes con ERC atendidos en dicho hospital. La recolección de datos se realizará exclusivamente mediante la revisión de expedientes clínicos y la base de datos institucional del hospital, sin requerir intervención directa con los pacientes, lo que garantiza la viabilidad y la factibilidad del estudio en términos de tiempo, costo y disponibilidad de información. Este diseño metodológico permite obtener resultados concretos a partir de la información existente, sin generar carga adicional al personal médico ni requerir recursos técnicos extraordinarios.

Además, al tratarse de un estudio sustentado en registros clínicos institucionales, su ejecución es ética, segura y de bajo riesgo. Los hallazgos podrán traducirse en beneficios tangibles tanto para la institución como para los usuarios del hospital, al facilitar la elaboración de guías clínicas internas, mejorar las prácticas de inserción y manejo del catéter Mahurkar, y reducir la incidencia de infecciones relacionadas. En suma, esta investigación no solo es factible y necesaria, sino también pertinente y oportuna frente al creciente impacto de la enfermedad renal crónica y sus complicaciones en el sistema de salud pública del estado de San Luis Potosí.

El uso sistemático de análisis de laboratorio —glucosa, lípidos (colesterol y triglicéridos), además de cultivos— resulta fundamental para entender mejor los determinantes metabólicos y microbiológicos de las infecciones de angioacceso en pacientes con enfermedad renal crónica que utilizan catéteres Mahurkar. Niveles elevados de glucosa en sangre favorecen un ambiente propicio para la proliferación bacteriana, disminuyen la función de los neutrófilos e incrementan la permeabilidad de los tejidos, lo que podría predisponer al desarrollo de bacteriemias asociadas al catéter (Aguinaga & Del Pozo, 2011; Guo et al., 2024). En los metaanálisis recientes, la diabetes mellitus se ha identificado repetidamente como un factor de riesgo significativo para infecciones del torrente sanguíneo en pacientes hemodializados, con Odds Ratio superiores a 2.5 en comparación con pacientes sin diabetes.

Aunque la evidencia directa que asocie colesterol y triglicéridos elevados con infecciones específicas de catéter Mahurkar es limitada, los estudios sugieren que las alteraciones lipídicas contribuyen al estado inflamatorio crónico, a la disfunción endotelial y a la menor capacidad inmunitaria, lo que puede agravar la susceptibilidad a infecciones de cualquier tipo, incluyendo las bacteriemias derivadas de accesos

vasculares. En un estudio realizado en Querétaro, México (Luna Honorato et al., 2025), se documenta la prevalencia de infecciones por catéter en pacientes con ERC, aunque no se analiza en detalle los perfiles lipídicos como variables de riesgo, lo que refuerza la necesidad de incluir esos parámetros en investigaciones futuras. (28)

Los cultivos, por su parte, son esenciales para confirmar diagnóstico, identificar el agente patógeno y determinar su sensibilidad antimicrobiana. Sin este componente, muchas infecciones pueden tratarse empíricamente de manera inadecuada, favoreciendo la aparición de resistencia bacteriana, aumentando la morbilidad y demoras en la recuperación.

Por lo tanto, incorporar estas pruebas de laboratorio en un estudio sobre infecciones de catéter Mahurkar permite:

- determinar si la hiperglucemia, dislipidemia o ambos están asociados con un riesgo incrementado de infección de angioacceso;
- ajustar intervenciones profilácticas según el perfil metabólico del paciente (por ejemplo, mejor control glucémico, manejo de lípidos);
- mejorar la precisión diagnóstica y terapéutica basada en cultivos para reducir complicaciones;
- generar información local (ya sea del Hospital 50 de IMSS en San Luis Potosí u otra institución mexicana) que puede diferir de lo observado en estudios internacionales, por diferencias genéticas, ambientales, prácticas clínicas o recursos disponibles.

Esta aproximación contribuye a la originalidad del estudio al explorar variables metabólicas menos investigadas en este contexto, lo que puede ofrecer nuevas estrategias de prevención clínica adaptadas a la realidad de los usuarios del sistema de salud mexicano.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los tres principales factores de riesgo asociados a infección del catéter Mahurkar en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V que acuden al servicio de urgencias del HGZ No? 50, IMSS, en San Luis Potosí?

HIPOTESIS

Hipótesis nula (H0): No existen factores de riesgo significativamente asociados a la infección del catéter Mahurkar en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V que acuden al servicio de urgencias del HGZ No. 50, IMSS, en San Luis Potosí.

Hipótesis alternativa (H1): la Edad, la Diabetes y la polifarmacia son los principales factores de riesgo significativamente asociado a la infección del catéter Mahurkar en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V que acuden al servicio de urgencias del HGZ No. 50, IMSS, en San Luis Potosí.

OBJETIVO GENERAL

Identificar los tres principales factores de riesgo asociados a la infección de catéter Mahurkar encontrados en los expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica estadio V que acuden al servicio de urgencias del HGZ No. 50, IMSS, en San Luis Potosí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la prevalencia de infección del catéter Mahurkar encontrada en expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica estadio V, que acuden al servicio de urgencias en el Hospital General de Zona núm. 50 del Instituto Mexicano del Seguro social en el estado de San Luis Potosí.
2. Identificar la asociación entre dislipidemia (niveles de colesterol total y triglicéridos), tabaquismo, comorbilidades crónicas (diabetes mellitus y hipertensión arterial) y factores relacionados con la atención hospitalaria, como la estancia intrahospitalaria prolongada, la polifarmacia y con la presencia de infección del catéter venoso tipo Mahurkar en los expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica estadio V atendidos en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50, IMSS, San Luis Potosí.
3. Identificar los tres principales factores de riesgo de infección de catéter Mahurkar en la población del estado de San Luis Potosí que acude al servicio de urgencias del Hospital General de Zona núm. 50 del IMSS S.L.P

4. OBJETIVO ADICIONAL:

Como objetivo adicional se buscará identificar que microorganismo fue el de mayor prevalencia reportado en los expedientes de pacientes en los resultados de cultivos que se realizaron en la población de derecho-habientes con ERC V en terapia de sustitución renal por hemodiálisis que acudieron al servicio de urgencias con datos

de infección de angioacceso en el hospital numero 50 IMSS S.L.P durante el periodo de investigación.

II. SUJETOS Y MÉTODOS.

Tipo de muestreo.

No probabilístico por conveniencia de medicina interna en Hospital General de Zona número 50, IMSS, San Luis Potosí.

Periodo que comprende desde septiembre 2023 a septiembre del 2025. Donde se realizará el siguiente análisis de datos con la obtención de resultados mediante las siguientes fórmulas para cálculo de tamaño de muestra, de acuerdo al diseño de estudio

Fórmula para cálculo de la muestra poblaciones desconocida. (27)

El tamaño de muestra se calculó utilizando la fórmula para poblaciones infinitas, dado que no se conocía con exactitud el total de expedientes clínicos disponibles. Se asumió una proporción esperada del 50% ($p = 0.5$), un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$) y un margen de error del 5% ($e = 0.05$), obteniéndose un tamaño mínimo de muestra de 384 expedientes. Para reducir el riesgo de sesgos y pérdidas de información, se consideró un incremento del 10%, obteniendo una muestra final de 422 expedientes.

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Tamaño de muestra final: 120 expedientes.

Z = nivel de confianza

P = probabilidad de éxito, o proporción esperada

Q = probabilidad de fracaso

D = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Z: 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

Es el tamaño calculado de muestra a través de la formula descrita por Muñoz para poblaciones desconocidas.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de estudio:

observacional, retrospectivo y analítico.

Lugar de realización

El servicio de urgencias del Hospital General de Zona No. 50, IMSS, en San Luis Potosí.

Universo de estudio

Expedientes de pacientes con diagnostico confirmado de enfermedad renal crónica estadio V (ERC V) ingresados en el servicio de urgencias del Hospital General de Zona No. 50. Quienes fueron tratados en la unidad durante el periodo de septiembre del año 2023 a septiembre del año 2025.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años.
- Expedientes de pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio V.
- Que tengan colocado un catéter Mahurkar para hemodiálisis.
- Expedientes de pacientes que hayan acudido al servicio de urgencias durante el periodo de estudio. (Periodo comprendido en los últimos 3 años desde septiembre 2022 a septiembre 2025)

Criterios de no inclusión:

- Expedientes de pacientes con otro tipo de catéter para terapias de sustitución renal, que no sea Mahurkar.
- Expedientes de pacientes con infecciones previas del catéter no relacionado con el Mahurkar.

Criterios de eliminación: Ninguno.

Debido al tipo de estudio, este no puede incluir criterios de eliminación debido a que se trabajara con datos ya existentes y el **eliminar expedientes** podría tener un resultado de alto nivel de sesgo para el estudio a realizar.

VARIABLES

Variab le	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Fuente de información	Esca la de medición	Valore s	Paráme tro	Gráf icas
Infección del catéter Mahurkar	Presencia de infección en el sitio de inserción del catéter Mahurkar	Evidencia de infección documentada tales como presencia de fiebre, presencia de líquido purulento, edema, eritema , inflamación	Dependiente	Expediente médico	Cualitativa, dicotómica	Sí, No	Prevalencia de infección	Diagrama de puntos
Edad	Tiempo de vida transcurrido o desde su nacimiento hasta el momento del estudio	Número de años cumplidos por el paciente al momento del estudio	Independiente (Demográfica)	Documento de identidad	Cuantitativa, continua	Años	Promedio de edad	Polígono de frecuencia

Sexo	Diferencia biológica entre personas, siendo masculino o femenino	Género gramatical propio del hombre o la mujer	Independiente (Demográfica)	Documento de identidad	Cualitativa, dicotómica	Hombre, Mujer	Distribución por sexo	Diagrama de sectores
Comorbilidades	Presencia de dos o más enfermedades al mismo tiempo en una persona	Presencia de una o más enfermedades crónicas concomitantes al diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio V, documentadas en el expediente clínico al momento de la atención en el Servicio de Urgencias o	Independiente	Aplicación del índice de comorbilidades	Cualitativa, dicotómica	≥ 2 comorbilidades, < 2 comorbilidades	Proporción de comorbilidades	Gráfica de barras

		durante el ingreso hospitalario. Para fines del estudio se considerarán, entre otras, diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, dislipidemia, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, enfermedad cerebrovascular y enfermedad pulmonar.						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		ar crónica.						
Estancia hospitalaria prolongada	Número de días totales de hospitalización desde el ingreso hasta el alta hospitalaria	Mayor o igual a 7 días desde su ingreso a urgencias hasta su egreso a domicilio	Dependiente	Reporte de alta	Cualitativa, dicotómica	Sí, No	Proporción de estancias prolongadas	Diagrama de puntos
Diabetes mellitus	Enfermedad crónica que afecta la capacidad del cuerpo para regular los niveles de azúcar en la sangre	Presencia de diagnóstico previo de diabetes mellitus documentado en el expediente clínico y/o uso actual de tratamiento hipoglucemiante	Confusora	Expediente médico	Cualitativa, dicotómica	Sí, No	Proporción de pacientes con diabetes	Gráfica de barras

		(insulina o antidiabéticos orales), o bien cifras de glucosa plasmática registradas durante la atención en el Servicio de Urgencias compatibles con criterios diagnósticos de diabetes (glucosa en ayuno ≥ 126 mg/dL, glucosa aleatoria ≥ 200 mg/dL con síntomas, o HbA1c						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		≥6.5% si está disponible).						
Hipertensión arterial	Enfermedad crónica caracterizada por un aumento persistente de la presión arterial	Presencia de diagnóstico previo de hipertensión arterial sistémica documentado en el expediente clínico o el uso actual de tratamiento antihipertensivo, y/o cifras tensionales registradas durante la atención en el Servicio de Urgencias	Confusora	Expediente médico	Cualitativa, dicotómica	Sí, No	Proporción de pacientes con hipertensión	Gráfica de barras

		iguales o mayores a 140/90 mmHg en al menos dos determinaciones, de acuerdo con los criterios de la Guía de Práctica Clínica vigente.						
Tabaquismo	Consumo habitual de tabaco	Antecedente de consumo de tabaco referido por el paciente y/o registrado en el expediente clínico al momento de la	Confusora	Expediente médico	Cualitativa, dicotómica	Sí, No	Proporción de pacientes fumadores	Diagrama de sectores

		atención en el Servicio de Urgencias o durante el ingreso hospitalario. Se considerará tabaquismo la exposición actual o previa al humo de tabaco, documentada en la historia clínica.						
Índice de masa corporal (IMC)	Medida de la relación entre el peso y la altura de una persona	Relación entre el peso corporal en kilogramos y el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2),	Confusora	Expediente médico	Cuantitativa, continua	kg/m^2	Promedio de IMC	Polígono de frecuencia

		calculada a partir de los datos antropométricos registrados en el expediente clínico del paciente durante su atención en el Servicio de Urgencias o al momento del ingreso hospitalario. El IMC se obtendrá mediante la fórmula : $\text{peso (kg) / talla}^2 \text{ (m}^2\text{)}$, considerando						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		el primer registro disponible en el episodio de atención.						
Uso de antibióticos	Uso de medicamentos para combatir infecciones bacterianas	Documentación en el expediente médico del uso de antibióticos durante la hospitalización	Confusora	Expediente médico	Cualitativa, dicotómica	Sí, No	Proporción de pacientes que usan antibióticos	Diagrama de puntos
Colesterol	El colesterol es un lípido de tipo esterol presente en todas las células del cuerpo humano	Concentración de triglicéridos medida en suero y reportada en el expediente clínico (laboratorio instituci	Confusora	Expediente médico	Cualitativa nominal, dicotómica	Bajo <200 mg/dl Alto >200 mg/ dl	Proporción de pacientes que cumplan con hipertrigliceridemia (criterio superior a los 200mg/dl) vs los que no superan los	Grafica de barras

		onal) durante la hospitalización; se tomará como referencia el primer resultado disponible dentro de las primeras 24–72 horas del episodio (según tu ventana de recolección), registrando el valor en mg/dL..					200mg/DI	
Triglicéridos	Los triglicéridos son un tipo de lípido (grasa) presente	Concentración de triglicéridos medida en	Confusora	Expediente médico	Cualitativa nominal, dicot	Normal <150mg/dl Alto >150mg/dl	Proporción de pacientes con alteración en niveles	Grafica de barras.

	<p>en la sangre. Se forman a partir de los ácidos grasos y el glicerol,</p>	<p>suero y registrada en el expediente clínico del paciente, determinada por el laboratorio institucional durante el episodio de atención en el Servicio de Urgencias o en las primeras 24 horas de hospitalización. Para el análisis se considerará el primer valor disponi</p>			<p>ómica</p>		<p>triglicéridos</p>	
--	---	--	--	--	--------------	--	----------------------	--

		ble, expresado en miligramos por decilitro (mg/dL)						
Glucemia	La glucemia es la concentración de glucosa (azúcar) en la sangre Se considera alteración de la glucemia si el valor es ≥ 100 mg/dL, de acuerdo con los criterios ADA.	Concentración de glucosa medida en sangre venosa y reportada en el expediente clínico (laboratorio institucional) durante la atención en urgencias o dentro de las primeras 24 horas del ingreso. Se	Confusora	Expediente médico	Cualitativa nominal dicotómica	< 100 mg/dL = Normal (0) ≥ 100 mg/dL = Alterada (1)	Proporción de pacientes con resultados de laboratorio con alteración en cifras de glucemia	Diagrama de puntos

		registrará el valor numérico en mg/dL correspondiente a la primera determinación disponible en el episodio						
Polifarmacia	se refiere al uso de cinco o más fármacos de forma continua.	Uso de cinco o más fármacos documentados en expediente a momento del estudio.	Confusora	Expediente médico	Cualitativa nominal dicotómica	Si, No	Proporción de pacientes con cinco o más medicamentos indicados durante su internamiento	Diagrama de puntos
Staphylococcus aureus	Coco Gram positivo, coagulasa positiva, comensal de piel y mucosas, reconocido como	Aislamiento de <i>Staphylococcus aureus</i> en hemocultivo	Confusora.	Expediente médico	Cualitativa nominal dicotómica	Si, No	Proporción de pacientes con resultados de laboratorio con cultivos positivos	Diagrama de puntos

	uno de los principales agentes etiológicos de infecciones relacionadas con catéter venoso central y bacteriemi as en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.	periférico y/o cultivo obtenido del catéter venoso central tipo Mahurkar, procesado por el laboratorio de microbiología del hospital durante el episodio de atención en Urgencias o durante la hospitalización, con reporte positivo en el expediente clínico.					para este agente causal.	
Klebsiella	Bacilo Gram negativo,	Aislamiento de	Confuso	Expediente	Cualitativa nomi	Si, No	Proporción de paciente	Diagrama de

pneumoniae	pertenece a la familia <i>Enterobacteriaceae</i> , asociado a infecciones nosocomiales, particularmente bacteriemias y sepsis relacionadas con dispositivos intravasculares en pacientes hospitalizados e inmunocomprometidos, incluyendo pacientes con ERC en hemodiálisis.	<i>Klebsiella pneumoniae</i> en hemocultivo periférico y/o cultivo del catéter. Marcar, identificado por técnicas microbiológicas convencionales o automatizadas en el laboratorio institucional, durante el episodio de atención en Urgencias o estancia hospitalaria.		médico	nal dicotómica	s con cinco o más medicamentos indicados durante su internamiento	puntos
------------	--	---	--	--------	----------------	---	--------

		aria, con resulta do docum entado en el expedie nte.						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANALISIS ESTADISTICO PROPUESTO

El análisis estadístico se llevará a cabo utilizando el software SPSS v25, y comprenderá los siguientes pasos: Primero, se aplicarán medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, rango intercuartílico) para describir las características demográficas y clínicas de la muestra, como edad e IMC. También se calcularán la frecuencia y porcentaje de las variables cualitativas como sexo, comorbilidades, uso de antibióticos e infección del catéter.

La normalidad de las variables cuantitativas se evaluará mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos. Luego, se utilizará la prueba Chi-cuadrado para determinar la asociación entre variables cualitativas, como la relación entre la infección del catéter Mahurkar y variables como sexo, diabetes mellitus, hipertensión, tabaquismo, uso de antibióticos, comorbilidades y estancia hospitalaria prolongada. Además, se empleará el coeficiente de correlación de Pearson para evaluar la relación entre variables cuantitativas, como edad e IMC con la presencia de infección del catéter Mahurkar.

Posteriormente, se realizará un análisis multivariado mediante regresión logística para identificar los factores de riesgo asociados a la infección del catéter Mahurkar, considerando las variables independientes (edad, sexo, comorbilidades, etc.). Se calcularán los odds ratios (OR) y sus intervalos de confianza (IC) al 95%. Finalmente, los resultados se interpretarán con base en los valores de p obtenidos, considerando un nivel de significancia estadística de 0.05. Se discutirán los hallazgos en el contexto de la literatura existente y se formularán conclusiones y recomendaciones pertinentes.

ASPECTOS ÉTICOS

- III. En cumplimiento con la normatividad vigente, este estudio garantiza la protección de los datos personales contenidos en los expedientes clínicos revisados. La recolección, manejo, análisis y resguardo de la información se llevará a cabo conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.
- IV. Con el objetivo de preservar la confidencialidad e integridad de los datos. Los expedientes serán codificados y no se incluirán nombres, números de expediente ni ningún dato que permita la identificación directa de los pacientes. La base de datos digital será almacenada en un equipo con acceso restringido mediante contraseña, y su uso estará limitado exclusivamente al equipo de investigación autorizado. Asimismo, una vez finalizado el análisis, los datos serán eliminados o archivados según las políticas del comité de ética correspondiente, asegurando el cumplimiento ético y legal del manejo de información sensible. (27)
- V. INVESTIGACION SIN RIESGO
- VI. De acuerdo al Título Segundo (De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos), del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (DOF, 2003), los Estudios observacionales se clasifican como investigación sin riesgo, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivo o prospectivo y en el que no se realiza una intervención o modificación intencionada de las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos.
- VII. Es un estudio considerado sin riesgo, según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículo N° 17 en investigación. Se trata de un estudio en el que no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio. Sin embargo, se empleará técnicas y métodos de investigación documental

entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros. Para tal efecto se guardará en todo momento la privacidad y confidencialidad de los datos de cada paciente al evitar utilizar su nombre, y en su lugar sólo se empleará un código numérico consecutivo de manera que no se pueda realizar una identificación de los datos con algún individuo en particular. Se evitará tratar aspectos sensitivos de la conducta de cada paciente.

- VIII. La base de datos elaborada estará bajo el resguardo del jefe de la División, quien será el custodio de la información.
- IX. Todas las presentaciones y publicaciones que emanen de este trabajo serán comunicadas departamento de enseñanza a fin de garantizar los derechos correspondientes.

1. Sometimiento de protocolo de investigación a comité de ética
 - a. Presentar el protocolo de investigación al comité de ética del Instituto Mexicano del Seguro Social.
 - b. Obtener la carta y clave de aprobación para comenzar el proyecto.
2. Investigación en censos y archivos de epidemiología
 - a. Revisar los censos y archivos de epidemiología para identificar pacientes con enfermedad renal crónica estadio V (ERC V) que tengan colocado un catéter Mahurkar.
 - b. Obtener los nombres y números de seguridad social de los pacientes para realizar la búsqueda de cada expediente seleccionado.
3. Revisión de expedientes
 - a. Localizar los expedientes correspondientes y verificar que cumplan con los criterios de inclusión previamente establecidos.
 - b. Registro de variables clínicas y paraclínicas.
4. Transcripción de datos
 - a. Transcribir todos los datos recopilados de los expedientes a hojas de Excel para su posterior análisis estadístico.
5. Análisis estadístico
 - a. Analizar los datos transcritos utilizando software estadístico adecuado.
6. Realizar la discusión de resultados y formular conclusiones correspondientes.
7. Elaboración de la tesis
8. Desarrollar la tesina basada en los resultados obtenidos y la discusión correspondiente.
9. Difusión de resultados
 - a. Difundir los resultados del estudio de manera local y en foros de investigación relevantes.

RECURSOS

a.- Materiales

- Computadora
- Lápices, lapiceros, hojas blancas.
- Expedientes

b.- Humanos:

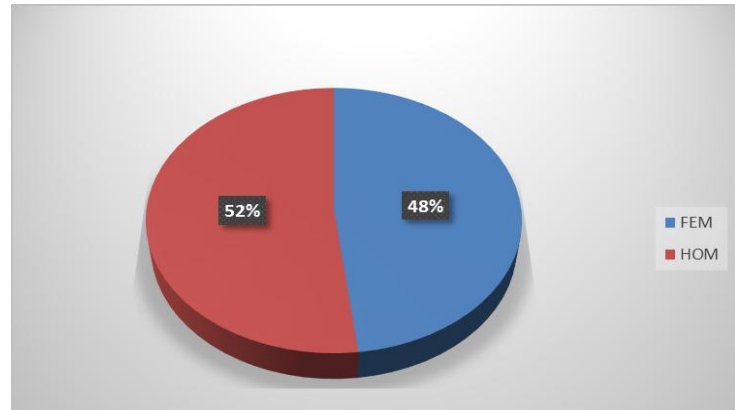
- Asesores clínicos y metodológicos.
- Investigador responsable y autor principal del proyecto.

X. RESULTADOS

1. SEXO.

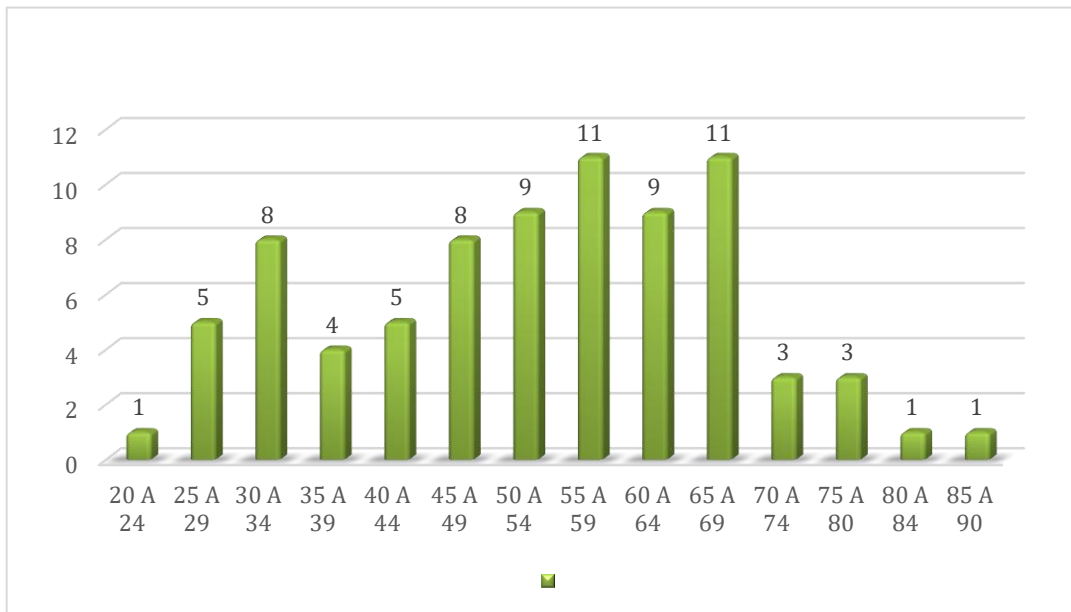
En la serie analizada se incluyeron 80 expedientes de pacientes con infección asociada a catéter Mahurkar atendidos en el Servicio de Urgencias del HGZ 50 (IMSS, San Luis Potosí). En la caracterización por sexo,

se documentaron 41 hombres y 38 mujeres, observándose una distribución prácticamente equilibrada entre ambos (ligero predominio masculino); cabe señalar que, con estos conteos, un expediente no cuenta con el dato completo de sexo o no fue consignado en el registro. Este hallazgo sugiere que, en nuestra población, la infección del catéter se presenta en ambos sexos con frecuencia similar, sin una diferencia marcada en la composición por género.



Gráfica 1. Infecciones de catéter Mahurkar por sexo en población del HGZ 50 IMSS S.L.P (2023-2025)

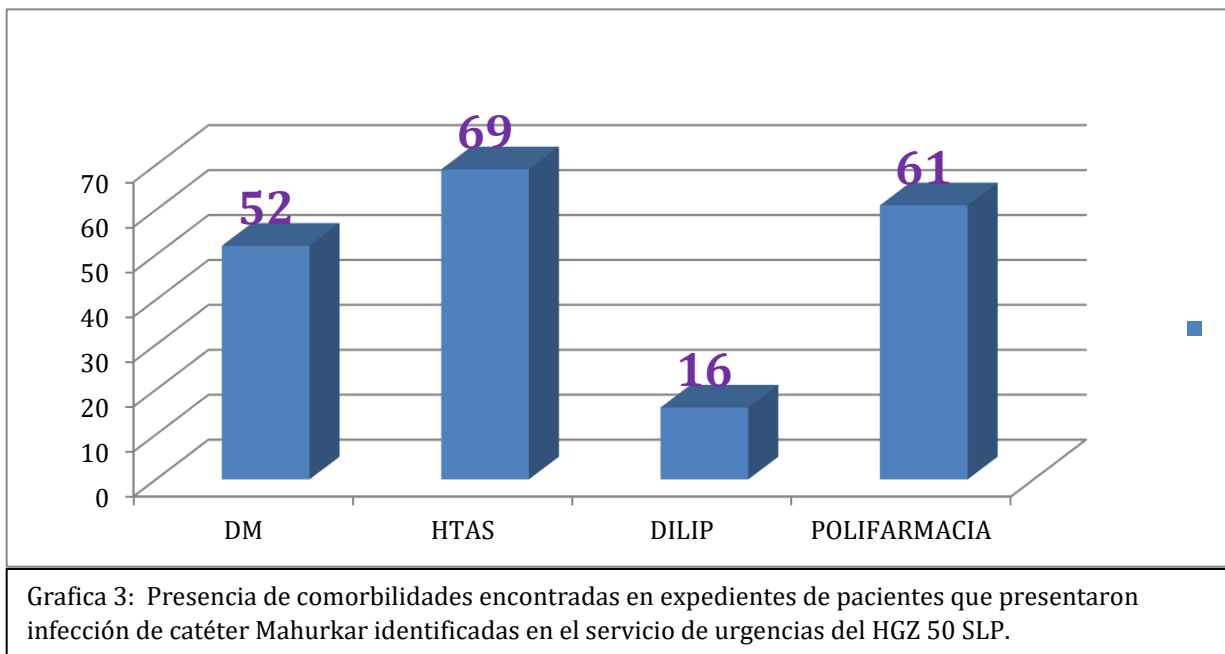
2. EDAD.



Grafica 2: Distribución por edad de expedientes de Pacientes que documentaron infección de catéter Mahurkar

Para evaluar la distribución por grupos de edad en los pacientes con infección asociada a catéter Mahurkar, se categorizaron las edades desde los 20 hasta los 90 años en intervalos quinquenales (20–24, 25–29, 30–34, etc.). En el análisis de los 79 expedientes incluidos, los grupos de edad que presentaron mayor frecuencia de infección fueron 65–69 años y 55–59 años, ambos con 11 casos, seguido por los grupos de 60–64 años y 50–54 años, cada uno con 9 casos, evidenciando que las personas de edad media-adulta y adulta mayor representan la mayoría de los eventos de infección de catéter en esta cohorte. Por el contrario, los grupos con menor número de infecciones correspondieron a pacientes menores de 24 años y aquellos mayores de 80 años, lo cual sugiere menor representación de extremos de edad en los registros de infección en este contexto.

3. COMORBILIDADES.



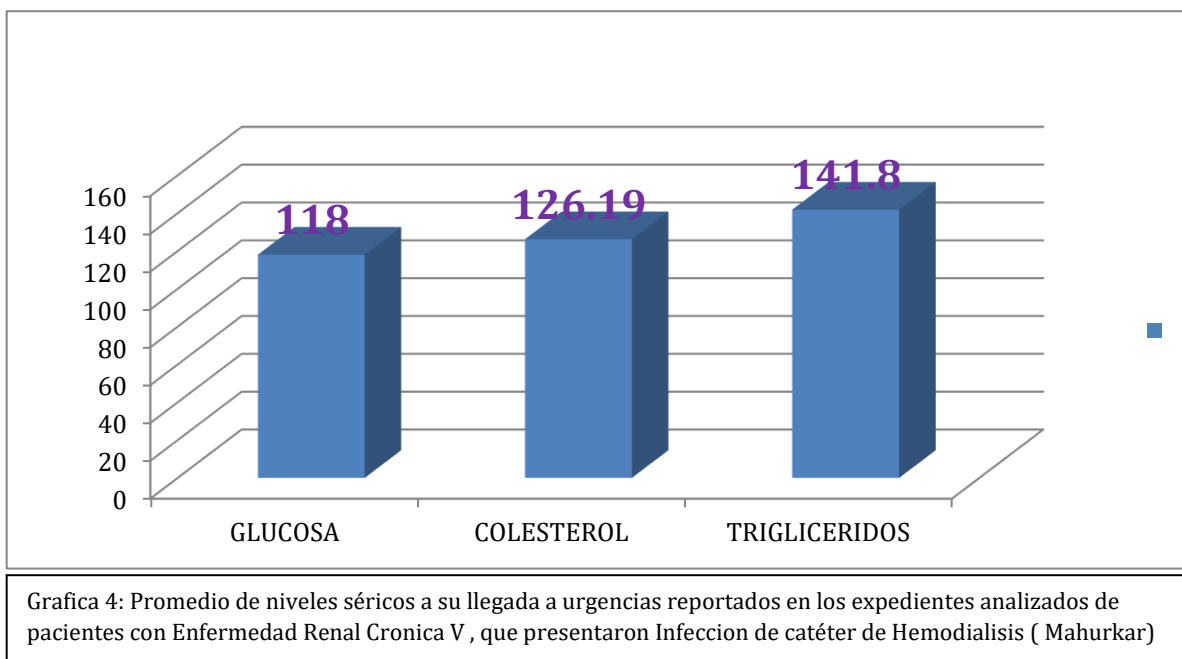
En la caracterización clínica por comorbilidades de los 79 expedientes analizados con infección asociada a catéter Mahurkar, se observó una alta carga de enfermedad cardiometabólica: 69 pacientes (87.3%) presentaban hipertensión arterial, 52 (65.8%) tenían diabetes mellitus, mientras que la dislipidemia se documentó en 16 expedientes (20.3%). Este perfil sugiere que la mayoría de los casos ocurre en pacientes con comorbilidades crónicas relevantes, particularmente HTA y DM, condiciones que pueden asociarse a disfunción endotelial, alteraciones inmunitarias y mayor susceptibilidad infecciosa en el contexto de enfermedad renal avanzada y exposición a accesos vasculares.

4.- POLIFARMACIA.

En el análisis de polifarmacia (definida operacionalmente como ≥ 5 fármacos en uso al momento de identificar la infección), se documentó que 61 de 79 pacientes (77.2%) cursaban con polifarmacia al momento del evento infeccioso por catéter Mahurkar, lo que refleja una carga terapéutica elevada en esta cohorte de pacientes con ERC

avanzada y multimorbilidad. Este hallazgo es congruente con lo descrito en población mexicana de adultos mayores y pacientes con enfermedades crónicas, donde la polifarmacia es frecuente y se relaciona estrechamente con la presencia de comorbilidades como diabetes e hipertensión, que a su vez son altamente prevalentes en ERC

5.- GLUCOSA PLASMÁTICA, COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS COMO FACTORES DE RIESGO PARA INFECCION DE CATETER MAHURKAR.



5.1 Glucosa plasmática

En la evaluación de glucosa plasmática en los 79 expedientes incluidos, el promedio de glucemias central fue de 118.3 mg/dL, por debajo del umbral de ≥ 126 mg/dL establecido en la operacionalización de variables para definir descontrol glucémico. Dado que el valor medio no superó el punto de corte predefinido, no se consideró la presencia de hiperglucemia significativa como factor de riesgo para infección asociada a catéter Mahurkar en esta cohorte

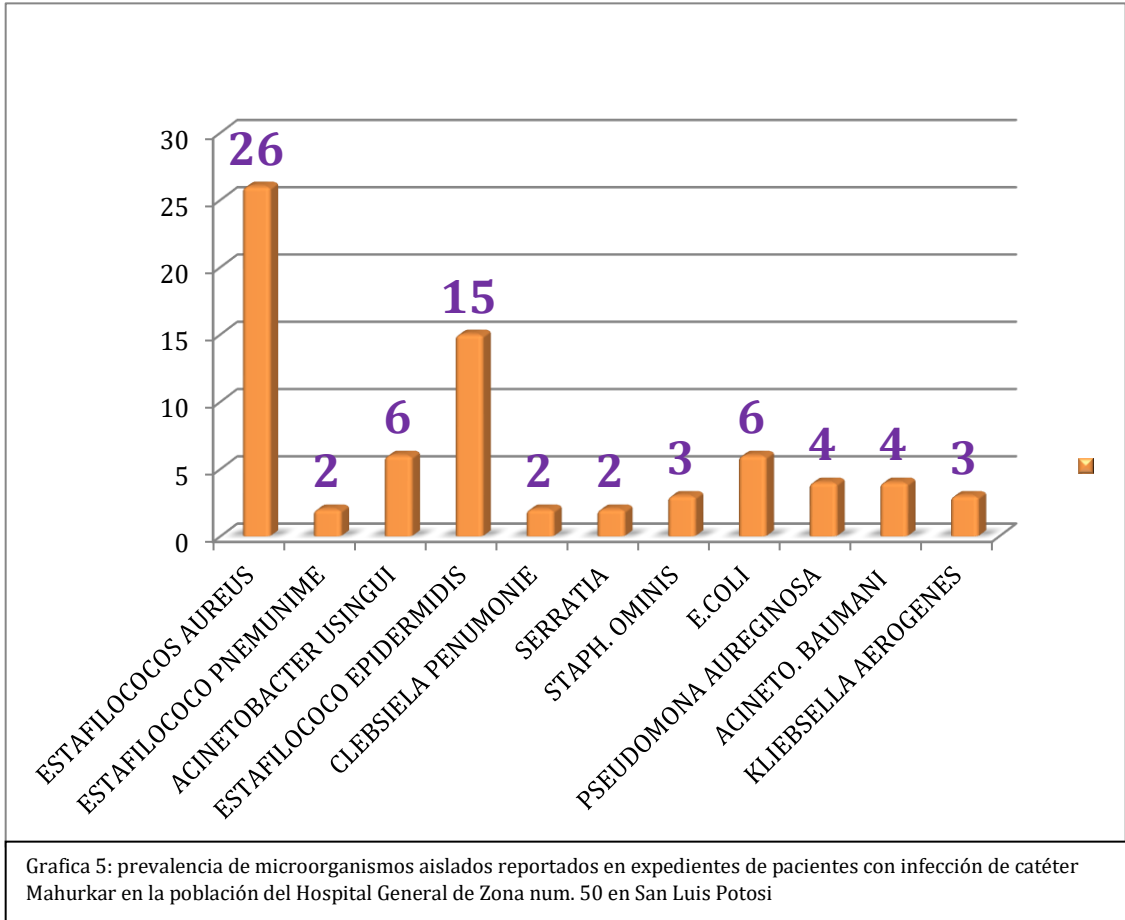
5.2 Colesterol total

El análisis de colesterol total mostró un promedio de 125.19 mg/dL en los 79 pacientes, valor que se mantiene por debajo del punto de corte operacionalizado (≥ 150 mg/dL) para considerarse elevado según los criterios definidos en este estudio. Por tanto, no se identificó evidencia de hiperlipidemia significativa en esta muestra que pudiera actuar como factor de riesgo para la infección por catéter Mahurkar.

5.3 Triglicéridos.

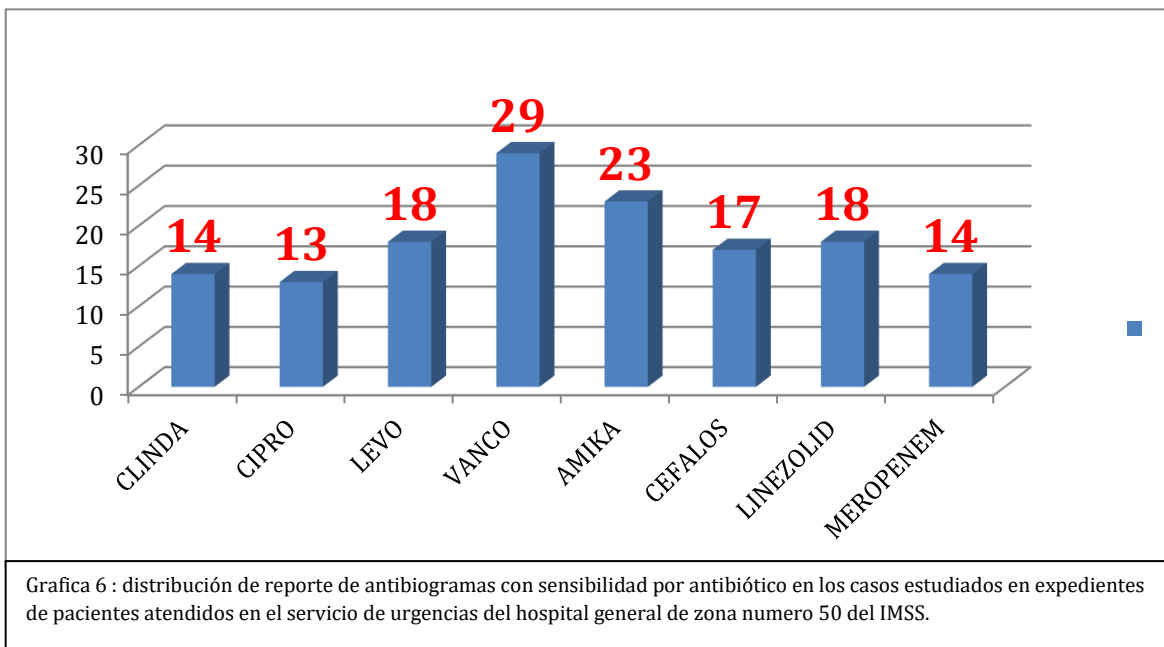
La determinación de triglicéridos exhibió un promedio de 141 mg/dL en la población estudiada, también por debajo del punto de corte de ≥ 150 mg/dL definido en la tabla de operacionalización de variables. En consecuencia, no se considera que los niveles de triglicéridos elevados hayan actuado como un factor de riesgo para infección por catéter Mahurkar en esta muestra específica

6.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS.



análisis microbiológico de los 79 pacientes con infección asociada a catéter Mahurkar, se identificaron diversos microorganismos a partir de cultivos de punta de catéter y hemocultivos. El organismo más frecuentemente aislado fue *Staphylococcus aureus*, con 26 casos, seguido por *Staphylococcus epidermidis* con 15 casos. En tercer lugar se observó una presentación empatada entre *Escherichia coli* y *Acinetobacter ursingii*, cada uno con 9 casos. Con menor frecuencia, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* también compartieron 4 aislamientos cada uno. *Klebsiella aerogenes* fue detectada en 3 pacientes, mientras que *Staphylococcus pneumoniae* fue identificado únicamente en 2 casos. Esta distribución muestra un predominio claro de cocos Gram positivos, especialmente del género *Staphylococcus*, seguido por bacilos Gram negativos diversos, lo cual refleja la complejidad microbiológica de las infecciones de catéter en el contexto de pacientes con enfermedad renal crónica avanzada

7.- ANTIBIOTICOTERAPIA



En la tabla de sensibilidad antimicrobiana, se documenta que a todos los 79 casos se les realizó cultivo de punta de catéter y hemocultivos; con base en el microorganismo aislado y el antibiograma, se identificaron los antimicrobianos con mayor reporte de “sensibilidad” en esta cohorte. El antibiótico que mostró mayor frecuencia de sensibilidad fue vancomicina con 29 reportes, seguido de amikacina con 23. Posteriormente, linezolid y levofloxacino presentaron 18 reportes cada uno; cefalotina y ceftriaxona se documentaron con 17 reportes cada una. Finalmente, clindamicina y meropenem aparecieron con 14 reportes cada uno, y ciprofloxacino con 13. En conjunto, este patrón es coherente con el predominio de cocos Gram positivos (especialmente *Staphylococcus* spp.) en tus aislamientos —lo que explica el peso de vancomicina/linezolid— y, a la vez, con una proporción relevante de Gram negativos, donde aminoglucósidos, fluoroquinolonas y carbapenémicos pueden mostrar utilidad según el perfil local.

DISCUSION DE RESULTADOS.

El presente estudio tuvo como objetivo identificar los principales factores de riesgo asociados a infección del catéter Mahurkar en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 del IMSS en San Luis Potosí

Los resultados obtenidos permiten realizar un análisis integral desde el punto de vista demográfico, clínico, metabólico y microbiológico, aportando evidencia local relevante en un contexto donde la información nacional continúa siendo limitada.

En cuanto a las características demográficas, la distribución por sexo mostró una proporción prácticamente equilibrada entre hombres y mujeres, sin una diferencia marcada que sugiera predominio claro por género. Este hallazgo coincide con diversos reportes internacionales donde el sexo no se identifica consistentemente como un factor independiente de riesgo para infección asociada a catéter en hemodiálisis, reforzando la idea de que el riesgo se encuentra más vinculado a variables clínicas y del acceso vascular que a factores biológicos de género. En comparación, una tesis realizada en población hospitalaria con infección relacionada a catéter de hemodiálisis en el HGZ MF No. 1 de Pachuca, Hidalgo, también reportó una distribución cercana a la paridad, con 53.5% masculino (16 casos) y 46.5% femenino (14 casos), lo que es consistente con el patrón observado en nuestro hospital. Adicionalmente, la evidencia sintetizada en meta-análisis recientes sobre infección asociada a catéter en hemodiálisis describe como factores con mayor peso a variables clínicas y de exposición (p. ej., comorbilidades, duración y características del catéter, antecedentes infecciosos), sin identificar al sexo como determinante consistente, lo cual apoya la interpretación de que las diferencias por género tienden a ser pequeñas o no significativas frente a otros factores de riesgo más relevantes. (34)

Respecto a la edad, se observó una mayor frecuencia de infecciones en los grupos de 55 a 69 años, particularmente en los rangos de 55–59 y 65–69 años. Este

comportamiento es congruente con la literatura que señala que la edad avanzada se asocia a mayor susceptibilidad infecciosa, en parte debido a inmunosenescencia, mayor carga de comorbilidades y exposición acumulativa a procedimientos invasivos. No obstante, también resultó llamativo el incremento observado en el grupo de 30–34 años, lo cual podría reflejar una población con enfermedad renal crónica de inicio temprano, probablemente asociada a diabetes mellitus mal controlada u otros factores metabólicos, fenómeno que ha sido descrito en México ante el aumento de diabetes tipo 2 en adultos jóvenes. Estos hallazgos apoyan parcialmente la hipótesis alternativa planteada, donde la edad fue considerada como uno de los factores relevantes.

Resulta llamativa la proporción relativamente elevada de infecciones observada en el grupo de 30–34 años, lo que podría indicar un mayor riesgo o una exposición diferencial a factores predisponentes en este grupo de edad laboralmente activo. Estas observaciones concuerdan parcialmente con datos de un estudio observacional multicéntrico reciente sobre infección asociada a catéter de hemodiálisis que identifica la edad avanzada como un factor de riesgo global al combinar múltiples cohortes, aunque la asociación no siempre alcanza significancia estadística y puede estar confundida por comorbilidades asociadas a la edad.

Estos resultados concuerdan parcialmente con lo reportado en un estudio observacional realizado en el Hospital Nacional de Itauguá (Paraguay), donde la edad mayor a 51 años se identificó como un factor de riesgo asociado a infección de catéter de hemodiálisis, destacando que los pacientes de mayor edad tenían mayores tasas de infección comparados con los más jóvenes, aunque este análisis compartió otras variables predisponentes adicionales como la duración del catéter y la atención de curaciones. A nivel internacional, revisiones sistemáticas recientes sobre complicaciones de accesos vasculares, incluyendo catéteres para hemodiálisis, señalan que la edad avanzada es consistentemente uno de los factores asociados con mayor riesgo de infección y bacteriemia, aunque su efecto suele estar mediado por comorbilidades y duración del uso del catéter. Esto refuerza la evidencia de que, si bien la edad es un componente importante en la epidemiología de las infecciones de

catéter, su impacto debe contextualizarse junto con otros determinantes clínicos y de manejo del acceso vascular.(35)

En el análisis de comorbilidades, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus fueron altamente prevalentes, encontrándose en 69 y 52 expedientes respectivamente. Estos resultados son consistentes con la epidemiología nacional de la enfermedad renal crónica, donde ambas entidades constituyen las principales causas de progresión a estadio V y han sido identificadas en múltiples estudios como factores asociados a infección relacionada con catéter. La diabetes, en particular, se ha vinculado a mayor riesgo de bacteriemia por alteraciones en la función neutrofílica, hiperglucemia sostenida y mayor colonización bacteriana. En este sentido, nuestros resultados respaldan parcialmente la hipótesis alternativa que consideraba a la diabetes como uno de los principales factores de riesgo.

Glucemia como factor de riesgo.

Esta observación es consistente con varios estudios que han evaluado el papel de la glucosa en infecciones relacionadas a accesos vasculares: aunque la hiperglucemia crónica y la diabetes mal controlada son factores de riesgo bien establecidos para infecciones en general, la glucosa plasmática aislada al momento del evento no siempre se asocia significativamente con los eventos de bacteriemia asociada a catéter, especialmente cuando otros factores de riesgo clásicos (como duración del catéter, comorbilidades múltiples y manejo de curaciones) son prominentes. Un estudio observacional realizado en pacientes hemodializados con infección de catéter reportó que, si bien la diabetes como diagnóstico estaba asociada a mayor riesgo de infección, los niveles puntuales de glucosa al momento de la infección no fueron predictores independientes tras ajustar por covariables clínicas. (36)

Colesterol como factor de riesgo.

En la literatura, la relación entre niveles de lípidos y el riesgo de infección asociada a catéter no ha sido consistentemente demostrada; varios estudios han encontrado que

los perfiles lipídicos por sí mismos no suelen constituir factores de riesgo directos para infecciones de acceso vascular, aunque algunas investigaciones sugieren que alteraciones del metabolismo lipídico pueden influir en la inmunidad innata y la función endotelial, potencialmente modulando la susceptibilidad a infecciones. En una cohorte internacional de pacientes en hemodiálisis, aunque los lípidos séricos bajos se asociaron con marcadores de inflamación crónica y peor pronóstico general, niveles de colesterol total por debajo de ciertos umbrales no se correlacionaron de forma independiente con la incidencia de infecciones relacionadas con el catéter tras ajustar por edad, comorbilidades y estado nutricional (37)

Triglicéridos como factor de riesgo.

De manera paralela, estudios clínicos previos han evaluado la asociación entre triglicéridos y riesgo infeccioso en pacientes con enfermedad renal crónica; la evidencia sugiere que, aunque los triglicéridos elevados pueden corresponder con disfunción metabólica y mayor riesgo cardiovascular, su rol como factor de riesgo independiente para infecciones de accesos vasculares (incluyendo catéteres de hemodiálisis) es limitado y a menudo pierde significancia en análisis ajustados por comorbilidades y otros factores de riesgo establecidos. Esto apoya la interpretación de que los triglicéridos, en ausencia de elevaciones marcadas o dislipidemia severa, no se constituyen en un determinante importante para infección de catéter en este contexto clínico. (38)

Al comparar con literatura nacional, una tesis mexicana sobre infecciones asociadas al acceso vascular en pacientes en hemodiálisis describe que, dentro de los factores de riesgo reportados para bacteriemia relacionada a catéter, se incluyen de forma explícita diabetes mellitus e hipertensión arterial, junto con otros determinantes como hipoalbuminemia, portación nasal de *S. aureus* y uso prolongado del catéter. A nivel internacional, un meta-análisis (49 estudios) sobre catheter-associated bloodstream infection en hemodiálisis identificó a la diabetes como un factor asociado con mayor riesgo (OR \approx 2.52) y a la hipertensión con un incremento más moderado pero significativo (OR \approx 1.43), reforzando la relevancia epidemiológica de estas

comorbilidades en la ocurrencia de infección asociada a catéter. En contraste, la dislipidemia suele reportarse con menor consistencia como predictor directo en este tipo de desenlaces y, al menos en la evidencia sintetizada, no aparece entre los determinantes más robustos frente a DM/HTA y variables propias del catéter (sitio, duración, número de canalizaciones). (39)

Polifarmacia como factor de riesgo.

En relación con la polifarmacia, definida como el consumo de cinco o más fármacos al momento de la identificación de la infección, se documentó en una proporción considerable de pacientes. Si bien la literatura no la reconoce de forma uniforme como factor independiente de infección asociada a catéter, sí la describe como un marcador indirecto de multimorbilidad y fragilidad clínica. En este contexto, su alta prevalencia en la cohorte estudiada podría interpretarse como un indicador de complejidad clínica más que como un factor causal directo; sin embargo, su asociación con pacientes de mayor edad y múltiples comorbilidades sugiere un papel relevante dentro del perfil de riesgo global.

en la literatura específica, los factores de riesgo con evidencia más consistente suelen ser variables clínicas y del acceso (p. ej., diabetes, hipoalbuminemia, características/duración del catéter, prácticas de manejo), mientras que polifarmacia no aparece de forma uniforme como predictor independiente, lo que sugiere que con frecuencia opera como marcador de complejidad clínica más que como causa directa.

Sin embargo, la evidencia internacional en ERC señala que la polifarmacia se asocia con desenlaces adversos relevantes como hospitalización, mortalidad, deterioro de función renal.

En contraste, los parámetros metabólicos evaluados (glucosa, colesterol total y triglicéridos) no superaron los puntos de corte establecidos en la operacionalización de variables. El promedio de glucosa no alcanzó cifras compatibles con descontrol significativo, y los valores promedio de colesterol y triglicéridos se mantuvieron por debajo de los umbrales definidos. Estos resultados sugieren que, en esta cohorte específica, los niveles séricos aislados de dichos biomarcadores no se comportaron como factores determinantes para la infección del catéter Mahurkar. Esto es congruente con la evidencia que indica que el diagnóstico de diabetes mellitus per se es un factor de riesgo más consistente que una determinación puntual de glucosa al momento del evento infeccioso.

Desde el punto de vista microbiológico, el predominio de *Staphylococcus aureus* como principal microorganismo aislado, seguido de *Staphylococcus epidermidis*, es consistente con la fisiopatología descrita para infecciones relacionadas con dispositivos intravasculares, donde la colonización cutánea y la formación de biopelículas desempeñan un papel central. La presencia relevante de bacilos Gram negativos, incluyendo *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Acinetobacter*, refleja un componente nosocomial significativo. Particularmente preocupante fue la elevada mortalidad observada en los casos asociados a *Acinetobacter baumannii* y *Acinetobacter ursingii*, lo cual coincide con reportes internacionales que documentan altas tasas de mortalidad en bacteriemias por *A. baumannii*, especialmente en entornos hospitalarios y en presencia de resistencia antimicrobiana.

La comparación con la literatura respalda este patrón. En estudios internacionales sobre infecciones asociadas a catéter en hemodiálisis, *Staphylococcus aureus* frecuentemente figura como el patógeno más prevalente, seguido por *Staphylococcus epidermidis* y otros cocos Gram positivos, lo que se atribuye a su presencia habitual en la flora de la piel y su capacidad para adherirse a superficies de dispositivos intravasculares y formar biopelículas. Por ejemplo, un estudio multicéntrico internacional reportó que *S. aureus* representó aproximadamente el 30–40% de los aislamientos en infecciones de catéteres vasculares en hemodiálisis, siendo los coccobacilos Gram negativos menos comunes pero clínicamente relevantes. Esta tendencia es consistente con la evidencia nacional en contextos hospitalarios similares, donde *Staphylococcus* spp. también se posiciona como agente causal predominante en infecciones relacionadas con dispositivos intravasculares, seguido por bacilos Gram negativos como *Escherichia coli* y *Pseudomonas* spp. Estas comparaciones sugieren que, si bien la composición específica de microorganismos puede variar según la población y las prácticas de cuidado, la preeminencia de *Staphylococcus aureus* en infecciones de catéter Mahurkar en tu cohorte es concordante con los patrones epidemiológicos descritos en la literatura y refuerza la necesidad de estrategias de prevención dirigidas tanto a la higiene cutánea como al manejo estricto de curaciones.

En relación con los aislamientos del género *Acinetobacter*, en la presente serie se identificaron casos correspondientes a *Acinetobacter baumannii* y *Acinetobacter ursingii*. Llama particularmente la atención que, dentro de este subgrupo, únicamente dos pacientes sobrevivieron, mientras que el resto evolucionó a defunción, evidenciando una mortalidad considerablemente elevada asociada a estos microorganismos en nuestra población. Este hallazgo adquiere relevancia clínica, dado que *Acinetobacter baumannii* es reconocido como un patógeno oportunista nosocomial, frecuentemente asociado a infecciones invasivas, multirresistencia antimicrobiana y desenlaces adversos, especialmente en pacientes con comorbilidades múltiples, inmunocompromiso o enfermedad renal crónica avanzada.

La literatura internacional respalda la elevada mortalidad atribuida a infecciones por *Acinetobacter baumannii*, particularmente en casos de bacteriemia y en entornos hospitalarios de alta complejidad, donde se han reportado tasas de mortalidad que pueden oscilar entre 30% y más del 50%, incrementándose aún más en presencia de cepas multirresistentes o en pacientes con sepsis grave. En este contexto, la alta letalidad observada en nuestra cohorte resulta consistente con lo descrito a nivel mundial. Sin embargo, lo que sí representa un hallazgo inusual es la frecuencia observada de *Acinetobacter ursingii*, microorganismo considerado raro en infecciones asociadas a dispositivos intravasculares y del cual existen principalmente reportes aislados en la literatura. Su presencia reiterada en esta población podría sugerir la posibilidad de fenómenos locales, como una fuente común de contaminación, condiciones ambientales hospitalarias específicas o incluso limitaciones en la identificación microbiológica de especies dentro del complejo *Acinetobacter*.

En conjunto, estos resultados sugieren que, si bien la participación de *Acinetobacter baumannii* en infecciones asociadas a catéter es epidemiológicamente reconocida, la proporción observada en este estudio de cohorte merece un análisis epidemiológico más profundo, particularmente por su asociación con alta mortalidad. Este hallazgo refuerza la importancia de fortalecer las medidas de control de infecciones, la vigilancia microbiológica hospitalaria y la instauración temprana de esquemas antimicrobianos dirigidos ante la sospecha de este patógeno. (40)

En cuanto al perfil de sensibilidad antimicrobiana, la vancomicina destacó como el antibiótico con mayor número de reportes de sensibilidad, lo cual es coherente con el predominio de cocos Gram positivos. La actividad observada para amikacina, linezolid y fluoroquinolonas respalda la necesidad de cobertura empírica amplia inicial en pacientes con sospecha de bacteriemia asociada a catéter, ajustando posteriormente de acuerdo con resultados de cultivo. Este patrón terapéutico se encuentra alineado con recomendaciones internacionales para el manejo de infecciones relacionadas con catéter en hemodiálisis.

Al comparar con literatura, un estudio mexicano (IMSS, Hospital de Especialidades 2, Ciudad Obregón, Sonora; 2021–2024) que evaluó microorganismos y sensibilidad antimicrobiana en infecciones asociadas a accesos vasculares en hemodiálisis reportó que los antibióticos “más efectivos” fueron gentamicina y ciprofloxacina, y también identificó actividad relevante de linezolid, subrayando la necesidad de contemplar Gram negativos en la terapia empírica según la epidemiología local. De forma congruente, revisiones y guías internacionales de bacteriemia relacionada a catéter en hemodiálisis recomiendan que el manejo inicial cubra Gram positivos, en particular MRSA (frecuentemente con vancomicina), y añadir cobertura para Gram negativos con un aminoglucósido o una cefalosporina de tercera generación, ajustando posteriormente según cultivos y susceptibilidad.

En conjunto, los resultados obtenidos permiten concluir que en la población estudiada los factores más consistentemente asociados con infección del catéter Mahurkar fueron la edad avanzada, la presencia de diabetes mellitus y la alta carga de comorbilidades, mientras que los parámetros metabólicos aislados no mostraron asociación clara. Asimismo, el predominio de *Staphylococcus aureus* como agente etiológico principal confirma el patrón epidemiológico descrito en la literatura, aunque la frecuencia y letalidad de infecciones por *Acinetobacter* observadas en esta cohorte merecen vigilancia epidemiológica institucional.

Estos hallazgos aportan evidencia local que puede ser utilizada para fortalecer estrategias de prevención, vigilancia microbiológica y optimización del tratamiento empírico en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50, contribuyendo a la reducción de morbimortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V portadores de catéter Mahurkar.

ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis de asociación entre los factores de riesgo estudiados y la presencia de infección de catéter Mahurkar, se empleó estadística inferencial mediante la prueba de chi cuadrada (χ^2) de Pearson, al tratarse de variables categóricas dicotómicas (presencia/ausencia de infección vs presencia/ausencia de factor de riesgo).

Se construyeron tablas de contingencia 2x2 para cada variable analizada (diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, tabaquismo, estancia intrahospitalaria prolongada y polifarmacia), calculándose el estadístico χ^2 y su valor de significancia (p), considerando un nivel de confianza del 95% y un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

En los casos donde alguna celda presentó frecuencia esperada menor a 5, se utilizó la corrección de continuidad de Yates o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera, para evitar sobreestimación del efecto.

AJUSTE POR TAMAÑO DE MUESTRA.

El tamaño de muestra inicialmente calculado fue de 120 expedientes, sin embargo, durante el periodo de estudio únicamente se lograron integrar 79 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Debido a esta reducción en el tamaño muestral (65.8% del universo proyectado), se realizó un ajuste metodológico basado en los siguientes criterios:

1. Se mantuvo el análisis mediante χ^2 debido a que el tamaño final (n=79) continúa siendo adecuado para pruebas de asociación en variables categóricas.
2. Se verificó que al menos el 80% de las celdas tuvieran frecuencias esperadas ≥ 5 , cumpliendo el supuesto de aplicabilidad de la prueba.
3. Se reconoce una posible disminución en la potencia estadística (power), lo que incrementa el riesgo de error tipo II (no detectar asociación cuando realmente existe).
4. Se realizó interpretación conservadora de los resultados, enfatizando tanto la significancia estadística como la magnitud clínica de la asociación.

Desde el punto de vista metodológico, aunque el tamaño final fue menor al proyectado, la muestra representa el total de casos disponibles durante el periodo establecido, por lo que mantiene validez interna para describir asociaciones en la población atendida en el HGZ No. 50.

LIMITACIONES Y NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACION:

El presente estudio presenta diversas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, se trata de un estudio observacional, retrospectivo y transversal, basado en revisión de expedientes clínicos, lo que implica dependencia de la calidad y completitud del registro médico. La ausencia de información en algunos expedientes, posibles errores de registro o falta de estandarización en la documentación pueden haber introducido sesgo de información.

En segundo lugar, el estudio se realizó en un solo centro hospitalario, el Hospital General de Zona No. 50 del IMSS en San Luis Potosí, lo que limita la generalización de los hallazgos a otras unidades hospitalarias, tanto dentro del propio IMSS como en otras instituciones del sistema de salud mexicano. Las características epidemiológicas, microbiológicas y los patrones de resistencia antimicrobiana pueden variar significativamente entre regiones y niveles de atención.

Asimismo, aunque el tamaño de muestra permitió realizar un análisis descriptivo adecuado, el número final de expedientes con infección confirmada fue menor al tamaño teórico calculado inicialmente, lo que puede limitar la potencia estadística para detectar asociaciones significativas entre algunas variables metabólicas y la infección del catéter Mahurkar. De igual manera, al tratarse de un análisis predominantemente descriptivo de casos con infección, no se contó con un grupo comparador formal de pacientes portadores de catéter Mahurkar sin infección, lo que restringe la capacidad de establecer relaciones causales sólidas o estimar medidas de asociación como odds ratio ajustados.

Otra limitación relevante es que los parámetros metabólicos evaluados (glucosa, colesterol y triglicéridos) correspondieron a determinaciones aisladas registradas en el momento de la atención en urgencias, sin contar con seguimiento longitudinal ni mediciones seriadas que permitieran valorar el control metabólico crónico. Esto puede subestimar la verdadera influencia del descontrol metabólico sostenido en el riesgo de infección.

Finalmente, no se realizó análisis molecular ni tipificación microbiológica avanzada de los aislamientos, lo que impide determinar si los casos por determinados microorganismos, particularmente especies del género *Acinetobacter*, pudieran corresponder a brotes intrahospitalarios o cepas clonales específicas.

A partir de los hallazgos obtenidos, surgen múltiples líneas de investigación futura que podrían fortalecer la comprensión del problema en el ámbito local y nacional. En primer lugar, se recomienda el desarrollo de estudios analíticos con grupo comparador (casos y controles o cohortes), que permitan estimar de manera más precisa la fuerza de asociación entre variables clínicas, metabólicas y hospitalarias con la infección del catéter Mahurkar.

Asimismo, sería de gran utilidad ampliar la investigación a un diseño multicéntrico que incluya otros hospitales del IMSS en el estado de San Luis Potosí o en diferentes regiones del país, lo cual permitiría comparar perfiles epidemiológicos, microbiológicos y patrones de resistencia antimicrobiana, incrementando la validez externa de los resultados.

Otra línea relevante sería evaluar de manera prospectiva el impacto del control metabólico crónico (mediante HbA1c, perfil lipídico seriado y marcadores inflamatorios) sobre la incidencia de infección del acceso vascular, con el fin de determinar si el manejo integral de comorbilidades puede modificar el riesgo infeccioso.

Dada la elevada mortalidad observada en infecciones asociadas a *Acinetobacter* en esta cohorte, resulta pertinente plantear estudios específicos sobre vigilancia epidemiológica hospitalaria, análisis de brotes y evaluación de medidas de control de infecciones en el área de urgencias y hemodiálisis. La incorporación de estudios microbiológicos avanzados, como tipificación molecular y evaluación de mecanismos de resistencia, podría aportar información valiosa para la toma de decisiones terapéuticas y preventivas.

Es importante señalar que el tamaño muestral final (n=79) fue menor al estimado inicialmente (n=120), lo que puede reducir la potencia estadística del estudio y limitar la capacidad para detectar asociaciones de menor magnitud. No obstante, el análisis se realizó con el total de expedientes disponibles durante el periodo establecido, lo que mantiene la representatividad del contexto institucional estudiado. Se recomienda

que estudios futuros con mayor tamaño muestral permitan confirmar y fortalecer los hallazgos observados.

Finalmente, los resultados de esta investigación podrían servir como base para la elaboración e implementación de un protocolo institucional de prevención, diagnóstico temprano y manejo estandarizado de infecciones relacionadas con catéter Mahurkar en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50, cuya efectividad podría evaluarse posteriormente mediante estudios de intervención.

CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió caracterizar de manera integral los factores clínicos, demográficos, metabólicos y microbiológicos asociados a la infección del catéter venoso central tipo Mahurkar en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Zona No. 50 del IMSS en San Luis Potosí. Los hallazgos obtenidos confirman que la infección del acceso vascular continúa siendo una complicación de alta relevancia clínica en esta población, con impacto directo en morbilidad y desenlace hospitalario.

En nuestra cohorte, los factores que mostraron mayor peso epidemiológico fueron la edad en grupos de mediana y avanzada edad, la elevada carga de comorbilidades — particularmente diabetes mellitus e hipertensión arterial— y la presencia frecuente de polifarmacia, configurando un perfil de paciente clínicamente complejo y vulnerable. En contraste, los parámetros metabólicos aislados como glucosa, colesterol y triglicéridos no demostraron comportarse como determinantes independientes en el momento del evento infeccioso, lo que sugiere que el riesgo infeccioso está más relacionado con el estado crónico de la enfermedad y la exposición al acceso vascular que con alteraciones bioquímicas puntuales.

Desde el punto de vista microbiológico, el predominio de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* reafirma el patrón descrito en la literatura nacional e internacional para infecciones asociadas a dispositivos intravasculares. Sin embargo, la presencia significativa y la elevada mortalidad observada en infecciones por *Acinetobacter spp.* constituyen un hallazgo de especial relevancia institucional, que subraya la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica y los protocolos de control de infecciones en el entorno hospitalario.

El perfil de sensibilidad antimicrobiana encontrado, con predominio de respuesta favorable a vancomicina y otros antibióticos de amplio espectro, respalda la importancia de realizar cultivos sistemáticos y orientar el tratamiento empírico inicial con base en la epidemiología local, ajustándolo oportunamente según resultados microbiológicos.

En conjunto, esta investigación aporta evidencia local sólida que permite comprender el comportamiento epidemiológico de la infección del catéter Mahurkar en un hospital de segundo nivel del sistema público mexicano. Los resultados obtenidos no solo contribuyen al conocimiento académico, sino que ofrecen fundamentos prácticos para mejorar estrategias de prevención, diagnóstico temprano y tratamiento oportuno, con el objetivo de reducir complicaciones, estancia hospitalaria y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada.

Finalmente, este estudio reafirma que la infección del catéter Mahurkar no es un evento aislado, sino la consecuencia de un conjunto de factores clínicos y hospitalarios interrelacionados, cuya identificación y abordaje sistemático representan una oportunidad concreta para fortalecer la seguridad del paciente y optimizar la calidad de la atención en el Servicio de Urgencias del HGZ No. 50 del IMSS en San Luis Potosí.

BIBLIOGRAFÍAS

1. Argaiz ER, Morales-Juárez L, Razo C, Ong L, Rafferty Q, Rincón-Pedrero R, et al. La carga de enfermedad renal crónica en México. Análisis de datos basado en el estudio Global Burden of Disease 2021. *Gac Med Mex* [Internet]. 2023 [cited 2024 Oct 22];159(6):501–8. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132023000600501&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Guideline Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int* [Internet]. 2024 Apr;105(4S):S117–S314. [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38490803/>
3. Chen, W., Wang, Z., Wang, G., et al. (2024). *Risk factors for Dacron-cuffed catheter-related infection in hemodialysis: A meta-analysis*. *BMC Nephrology*, 25, Article 126.
4. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, Woodward M, Levey AS, de Jong PE, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. *Lancet* [Internet]. 2010 [cited 2024 Oct 22];375(9731):2073–81. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20483451/>
5. López-Leal, J., Cueto-Manzano, A. M., Martínez-Torres, J., De la O-Peña, D., Téllez-Agraz, E. U., Cortés-Sanabria, L. (2018). Prevalencia de enfermedad renal crónica y factores de riesgo en el programa de atención DiabetIMSS. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(8), S210-S218. https://revistamedica.imss.gob.mx/index.php/revista_medica/article/view/2539
6. Wald R, Beaubien-Souligny W, Chanchlani R, et al. Delivering optimal renal replacement therapy to critically ill patients with acute kidney injury. *Intensive Care Med* [Internet]. 2022;48:1368–81. [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35316174/>
7. Navaneethan SD, Bansal N, Cavanaugh KL, Chang A, Crowley S, Delgado C, Estrella MM, Ghossein C, Ikizler TA, Koncicki H, St. Peter W, Tuttle KR, Jeffrey WK. KDOQI US Commentary on the KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *American Journal of Kidney Diseases* [Internet]. 2025 Feb 1 [cited 2026 Jan 26];85(2):135–176. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39556063/>
8. Cobo-Sánchez JL, Blanco-Mavillard I, Mancebo-Salas N, Moya-Mier S, González-Menéndez F, Renedo-González C, et al. Early identification of local infections in central venous catheters for hemodialysis: a systematic review. *J Infect Public Health* [Internet]. 2023 Jul [cited 2026 Jan 26];16(7):1023–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37178476/>

9. Almenara-Tejederas, M., Rodríguez-Pérez, M. A., Moyano-Franco, M. J., et al. (2023). Tunneled catheter-related bacteremia in hemodialysis patients: incidence, risk factors and outcomes. A 14-year observational study. *Journal of Nephrology*, 36, 203-212. <https://doi.org/10.1007/s40620-022-01408-8>
10. Qi J, Wu W, Wang J, Guo X, Xia C. Selection of timing of continuous renal replacement therapy in patients with acute kidney injury: a meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS ONE* [Internet]. 2025 Mar 25 [cited 2026 Jan 26];20(3):e0320351. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.032035>
- 11.- Mermel LA. Short-term peripheral venous catheter-related bloodstream infections: a systematic review. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2025 Jan 26];76(3):e43–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35929674/>
- 12.- Nguyen DB, Shugart A, Lines C, Shah AB, Edwards J, Pollock D, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) dialysis event surveillance report for 2019. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2021 Jan [cited 2025 Jan 26];16(1):103–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33208316/>
- 13.- Vassallo J, Troya J, Fernández-Ruiz M, López-Medrano F, San Juan R, Morales JM, et al. Epidemiology and risk factors for catheter-related bloodstream infection in hemodialysis patients: a multicenter cohort study. *Kidney Int Rep* [Internet]. 2021 Jul [cited 2025 Jan 26];6(7):1831–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34105029/>
- 14.- Hernández-Cruz B, Morales-Buenrostro LE, Correa-Rotter R. Infecciones relacionadas con el acceso vascular en hemodiálisis: experiencia en un hospital de tercer nivel en México. *Rev Invest Clin* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 26];74(3):145–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35837412/>
15. González, J. A., Pérez, M. A., Rodríguez, J. L., et al. (2024). *Evaluación de la enfermedad renal crónica en pacientes españoles con diabetes tipo 2: un estudio multicéntrico*. *Revista Española de Nefrología*, 44(2), 115-123. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2024.02.004>
16. Luo, Q., Liu, Y., Zhang, L., et al. (2022). *Impact of peritoneal dialysis modality on patient and PD survival: A systematic review and meta-analysis*. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 37(6), 1123–1132. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfab307>.
17. Fernández-Fernández, B., & Ortiz, A. (2022). Tratamiento de la enfermedad renal diabética. *Nefrología al día*. Recuperado de <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-tratamiento-enfermedad-renal-diabetica-394>
18. Acharya H, et al. Emergency department management of patients with complications of dialysis: evaluation and initial treatment. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38904942/>

19. Flythe JE, Chang TI, Gallagher MP, Lindley E, Madero M, Sarafidis PA, et al. Blood pressure and volume management in dialysis: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int.* 2020 May 1;97(5):861–76.
20. Rocco M, Daugirdas JT, Depner TA, Inrig J, Mehrotra R, Rocco MV., et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 update. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2024 Oct 22];66(5):884–930. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26498416/>
21. Zhang, X., Zhang, Z., & Zhang, Y. (2022). *Efectos de la iniciación temprana versus tardía de la terapia de reemplazo renal en pacientes con insuficiencia renal aguda: un metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados.* *Journal of Critical Care*, 67, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.05.001>
22. Greenberg KI, Choi MJ. Hemodialysis Emergencies: Core Curriculum 2021. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2024 Oct 22];77(5):796–809. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33771393/>
23. Sánchez-Cedillo A, Cruz-Santiago José, Mariño-Rojas FB, Hernández-Estrada S, García-Ramírez C. Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Revista Mexicana de Trasplantes.* 2020;9(1).
24. Centers for Medicare & Medicaid Services (CMS). ESRD Measures Manual Version 9.1 for the 2024 Performance Period. *CMS End-Stage Renal Disease Quality Incentive Program Documents* [Internet]. 2023 Nov 15 [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://www.cms.gov/files/document/esrd-measures-manual-v91.pdf>
25. Lok CE, Mokrzycki MH, Moist L, Vazquez MA, Himmelfarb J, Maya ID, et al. Hemodialysis vascular access: Core Curriculum 2025. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan 26]; published online ahead of print. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39625430/>
26. Lok CE, Mokrzycki MH, Moist L, Vazquez MA, Himmelfarb J, Maya ID, et al. *Hemodialysis Vascular Access: Core Curriculum 2025.* *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2024 [cited 2026 Jan 26]; Published online ahead of print. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39625430/>
27. Secretaría de Gobernación. (2011). *Reglamento de la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares.* Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5210663&fecha=21/12/2011
28. Guo H, Zhang L, He H, Wang L. Risk factors for catheter-associated bloodstream infection in hemodialysis patients: a meta-analysis. *PLoS ONE* [Internet]. 2024 Mar 27 [cited 2026 Jan 26];19(3):e0299715. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38536779/>

29. Bokhari SFH, et al. A comprehensive review of hemodialysis access site infections: risks, diagnostics, and prevention strategies. *PubMed*. 2024 [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41251923/>
30. Kasradze T, et al. Epidemiology of vascular access-associated infections in hemodialysis: a single-center retrospective cohort study (2022–2025). *Int J Hemodialysis Sci* [Internet]. 2025 [cited 2026 Jan 26]. Available from: <https://www.cureus.com/articles/415304-epidemiology-of-vascular-access-associated-infections-in-hemodialysis-a-single-center-retrospective-study-in-tbilisi-georgia-january-2022-january-2025.pdf>
31. Zrimšek M, et al. Comparable rates of catheter-related bloodstream infections among hemodialysis patients: a retrospective study 2018–2025. *Clin Kidney J* [Internet]. 2026 [cited 2026 Jan 26];19(1):sfaf392. Available from: <https://academic.oup.com/ckj/article/19/1/sfaf392/8381221>
32. Venegas-Ramírez J, et al. Vascular access type and survival outcomes in hemodialysis patients: a 7-year cohort study. *Med Sci (Basel)* [Internet]. 2025 [cited 2026 Jan 26];61(4):584. Available from: <https://www.mdpi.com/1648-9144/61/4/584>
33. Nagy E, et al. Trends in vascular access among patients on hemodialysis: national survey across Egypt. *BMC Nephrol* [Internet]. 2025 [cited 2026 Jan 26];26:42969. Available from: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-025-04296-9>
34. Infección relacionada a catéter de hemodiálisis en pacientes del HGZ/MF No. 1 Pachuca, Hidalgo [tesis de especialidad]. Pachuca: Instituto Mexicano del Seguro Social; [año]
35. Murea M, James KM, Russell GB, et al. Risk of catheter-related bloodstream infection in elderly patients on hemodialysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2014;9(4):764–770.
36. Ravani P, Palmer SC, Oliver MJ, et al. Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Nephrol*. 2013;24(3):465–473.
37. Kalantar-Zadeh K, Block G, Humphreys MH, Kopple JD. Reverse epidemiology of cardiovascular risk factors in maintenance dialysis patients. *Kidney Int*. 2003;63(3):793–808.
38. Vaziri ND. Dyslipidemia of chronic renal failure: the nature, mechanisms, and potential consequences. *Am J Physiol Renal Physiol*. 2006;290(2):F262–F272.
39. Zhang W, Zhao Y, Zhang L, et al. Risk factors for catheter-related bloodstream infection in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol*. 2021;22:134.

SOLICITUD DE EXENCIÓN DE CONSENTIMIENTO

INFORMADO

Solicitud de dispensa de proceso de consentimiento informado

San Luis Potosí, a

22 de junio de 2025 Dirigida a Comité local de investigación en salud

Por este medio, amablemente, me permito solicitar la exención de obtener el consentimiento informado (CI) de los pacientes para la realización de este proyecto de investigación.

✓ El estudio va a realizarse utilizando una base de datos existente en el servicio de Urgencias del HGZ no. 50, que NO contiene datos de carácter personal que permita la identificación de los sujetos.

✓ Se trata de un estudio retrospectivo que abarca un periodo de un año (2023-2024) y resulta prácticamente imposible recoger los consentimientos informados de todos los sujetos del estudio; por lo que el requisito de CI individual haría impracticable la realización del estudio.

✓ La base de datos con los registros/variables necesarias para la realización del proyecto, será suministrada de manera anonimizada, de manera que quedan separados los datos clínicos/asistenciales de los de identificación del paciente.

DECLARO que en el tratamiento de los datos de los pacientes que se generen en el desarrollo del citado estudio, se cumple con lo fundamentado en el artículo 21, título segundo capítulo I, de los aspectos éticos de la investigación en seres humano del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Se solicita la dispensa del Documento de Consentimiento Informado considerando lo siguiente:

• Fundamentación legal y ética de la dispensa de consentimiento informado:

1. Si bien la ley mexicana no contempla excepciones al consentimiento informado en la Ley General de Salud, su Reglamento en Materia de Investigación para la Salud contempla la dispensa en su Artículo 37 sobre la Investigación en Menores de Edad o Incapaces y en su Artículo 43 sobre las investigaciones en mujeres embarazadas, durante el trabajo de parto, puerperio y lactancia.

2. La NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, en su numeral 11.3 refiere que en los casos de investigaciones sin riesgo o con riesgo

mínimo, la carta de consentimiento informado no será un requisito para solicitar la autorización del proyecto o protocolo de investigación.

3. La Comisión Nacional de Bioética refiere la dispensa del consentimiento en acuerdo con lo establecido con el Reglamento antes mencionado.

4. La Declaración de Helsinki en su enmienda del año 2013 establece en su numeral 32: "Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación"

consentimiento para dicha investigación. Esta situación la investigación solo puede ser realizada de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación”.

5. La dispensa del proceso de consentimiento informado en las “Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Relacionada con la Salud con Seres Humanos”, elaboradas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) en el año 2016 establece en su Pauta No. 10 lo referente a Modificaciones y dispensas del consentimiento informado.

6. En el caso de algunas investigaciones multicéntricas internacionales también se considera la Parte 46 del Código de Regulaciones Federales de los Estados Unidos (45 CFR 46.116) sobre la dispensa y modificación del consentimiento informado en investigación.

Atentamente



Investigador: Lorena Yeltsin Avalos Márquez

Medico de Base Urgencias Medico Quirurgicas HGZ 50 IMSS. S.L.P



Autor: Eduardo Antonio Aguiñaga Pérez.

Medico Residente de tercer año de la especialidad de Urgencias Medico Quirurgias en HGZ 50 IMSS S.L.P



Investigador: Carlos Agustín Rodríguez Paz

Medico de Base del departamento de Cirugia General en HGZ 50 IMSS S.L.P

ANEXO II CARTA DE NO INCONVENIENTE DEL HOSPITAL HGZ 50



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Organo Operativo de Administración Desconcentrada
San Luis Potosí
Hospital General de Zona No. 50
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

Of. N° 306 /05/2025 - CCEIS
San Luis Potosí, a 02 de mayo de 2025

Para:
Comité Local de Investigación en Salud
2402 SLP

Con atención:
Dra. Lorena Neltzin Avalos Martínez
MNF Urgencias médico qx.
HGZ No. 50

Motivo: Carta de No Inconveniencia para realizar protocolo de investigación.


A través del presente le envío un cordial saludo y me permito comentar que con respecto a su protocolo de investigación titulado:

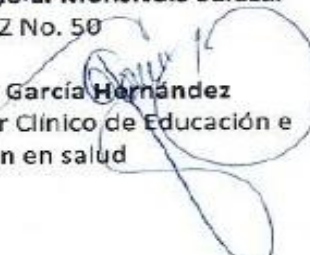
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ.

con los siguientes investigador (es) asociado(s) a: Dra. Eduardo Antonio Aguiñaga Pérez (Residente del 3ro año de medicina de urgencias).

Me permito informar que no hay inconveniencia para que dicho proyecto se desarrolle en el HGZ No. 50. Solicito a Usted cumpla con los tiempos y fases de su cronograma así mismo de seguimiento a los informes técnicos correspondientes y demás aspectos de buenas prácticas de investigación que la Coordinación de Investigación en Salud de nuestro Instituto ha establecido. Debo mencionar que el alumno deberá ser registrado como investigador asociado y también como tesista en la plataforma SIRELCIS. No omito mencionar que una vez autorizado su protocolo de manera inmediata deberá de entregar en esta coordinación el dictamen impreso de autorización, así como al final deberá entregar el dictamen de conclusión del trabajo.

Atentamente


Dr. Guillermo E. Monsiváis Salazar
Director HGZ No. 50


Dr. Jorge A. García Hernández
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en salud



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud
HGZ No. 50



2025
Año de
La Mujer
Indígena

ANEXO IV " CARTA DE MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS"



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



San Luis Potosí, SLP. 13 de febrero del 2026

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética e Investigación, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ." es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Germen desarrollado en pacientes con catéter Mahurkar
- b) Talla, peso, sexo, edad, comorbilidades asociadas


MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS


En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

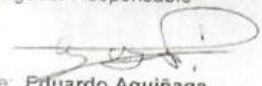
La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ", cuyo propósito es generar una tesis y poder hacerla pública.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud, vigentes y aplicables.

ATENTAMENTE


Nombre: Carlos Agustín Rodríguez Paz
Categoría contractual: Médico No Familiar
Investigador Responsable


Nombre: Avalos Márquez Lorena Neltzin
Categoría contractual: Médico No Familiar
Asesor estadístico


Nombre: Eduardo Aguiñaga
Categoría contractual: Estudiante de Residencia
Investigador Asociado



2025
Año de
La Mujer
Indígena

ANEXO V



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



1. Número de identificación del paciente:

2. Edad (años): _____

3. Sexo:

- Hombre
- Mujer

Datos Clínicos

4. Diagnóstico de ERC V:

- Sí
- No

5. Fecha de diagnóstico de ERC V: _____

Comorbilidades

7.-Diabetes mellitus:

- Sí
- No

8.-Hipertensión arterial:

- Sí
- No

9.-Tabaquismo:

- Sí
- No

10.-Índice de masa corporal (IMC) (kg/m²): _____

Uso de Antibióticos

11.-Uso de antibióticos durante la hospitalización:

- Sí
- No

Complicaciones

12.-Infección del catéter Mahurkar:

- Sí
- No

13.-Fecha de diagnóstico de la infección del catéter: _____

14. Estancia hospitalaria prolongada (≥ 7 días):

- Sí
- No

Resultados y Evaluaciones

15. Paciente con Polifarmacia SI ___ NO ___

16. Valoración de la presión arterial sistólica (mm Hg): _____

17. Valoración de la presión arterial diastólica (mm Hg): _____

18. Valoración de colesterol total (mg/dL): _____

19. Valoración de triglicéridos (mg/dL): _____

20. Valoración de glucosa (mg/dL): _____

ANEXO VI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **24028**.
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 24 028 082**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072**

FECHA **Martes, 24 de febrero de 2026**

Doctor (a) Carlos Agustín Rodríguez Paz

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
Sin número de registro

ATENTAMENTE


Doctor (a) Pedro Reyes Laris
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 24028

ANEXO VII



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2402**,
H GRAL ZONA -MF- NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 24 028 082**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 24 CEI 003 2018072**

FECHA **Jueves, 26 de febrero de 2026**

Doctor (a) Carlos Agustín Rodríguez Paz

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIÓN DE CATÉTER MAHURKAR EN PACIENTES CON ERC V, QUE ACUDEN AL SERVICIO DE URGENCIAS HGZ 50, IMSS, SAN LUIS POTOSÍ**, que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

APROBADO

Número de Registro Institucional

R-2026-2402-032

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **26-02-2027**.

ATENTAMENTE

Doctor (a) JESUS HUGO GONZALEZ MERCADO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2402

CRONOGRAM DE ACTIVIDADES.

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO - FEB	MARZO-ABRI	MAYO- JUNIO	AGO-SEP-OCT
Elaboración de protocolo, en conjunto con equipo de investigadores.	X	X	X	X	X	X	X										
Registro y autorización por el comité local de investigación. SIRELCIS								X	X	X	x	x	X	X			
Recolección de Muestra y elaboración de base de datos.															X		
Análisis estadístico propuesto y presentación de Resultados en Formato de Tesis.																X	

