



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 DE AGUASCALIENTES  
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES  
DEL TORRENTE SANGUÍNEO EN PACIENTES CON  
CATÉTER EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL  
DE ZONA 3**

**TESIS PRESENTADA POR  
LUIS DANIEL LUNA MERCADO**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTERNA**

**TUTOR**

**DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ**

**CO-TUTORES**

**DRA. ALICIA ALANIS OCÁDIZ**

**DRA. MARÍA CARMEN LÓPEZ RENTERÍA**

**Aguascalientes, Ags, 28 de Abril del 2025**

## APROBACIONES



### CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 28 DE ABRIL DE 2025

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
**PRESENTE**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de MEDICINA INTERNA del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DR. LUIS DANIEL LUNA MERCADO**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO EN PACIENTES CON CATÉTER EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3.”**

Con Número de Registro **R-2025-101-066** del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

El **DR. LUIS DANIEL LUNA MERCADO**, asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE:**

**Dra. Jannett Padilla López**



ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR  
Cédula Profesional 5255081 UAA  
Cédula Especialidad 8306548 UAA  
Matrícula 99013183

---

**DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ**  
**ASESORA O DIRECTORA DE TESIS**  
**HOSPITAL GENERAL DE ZONA 1 IMSS**



**CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS**

AGUASCALIENTES, AGS, A 28 DE ABRIL DE 2025

**DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**PRESENTE**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de MEDICINA INTERNA del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DR. LUIS DANIEL LUNA MERCADO**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO EN PACIENTES CON CATÉTER EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3.”**

Con Número de Registro **R-2025-101-066** del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS**.

El **DR. LUIS DANIEL LUNA MERCADO**, asistió a las asesorías correspondientes con su director de tesis y realizó las actividades para la realización del protocolo de investigación, con apego al plan de trabajo, dando cumplimiento a la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE:**



*Carlos Alberto Prado Aguilar*

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR**

**COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**  
**OOAD AGUASCALIENTES**



CARTA DE FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

TÍTULO DE LA TESIS: "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO EN PACIENTES CON CATÉTER EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3"

NÚMERO DE REGISTRO SIRELCIS: R-2025-101-066.

*Dra. Lourdes Andrade Navarro*  
COORDINADORA DELEGACIONAL  
DE PLANEACIÓN  
Y ENLACE INSTITUCIONAL  
MAT. 99011163

DRA. LOURDES ANDRADE NAVARRO  
COORDINADORA DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL  
OOAD AGUASCALIENTES

COORDINACIÓN AUXILIAR  
MÉDICA DE EDUCACIÓN EN SALUD  
MAT. 99107559

DR. JAIME AZÚELA ANTUNA  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE EDUCACIÓN EN SALUD  
OOAD AGUASCALIENTES

COORDINACIÓN DELEGACIONAL

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
OOAD AGUASCALIENTES

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN  
E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3 JESÚS MARÍA

DRA. ELIZABETH GUADALUPE HERNÁNDEZ INFANTE  
COORDINADORA CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 IMSS

Dr. Aurelio Gil Ramírez  
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
MAT. 99107559

DR. AURELIO GIL RAMÍREZ  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3 IMSS

*Dra. Jannett Padilla López*  
ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR  
Cédula Profesional 5255081 UAA  
Cédula Especialidad 8306548 UAA  
Matrícula 99019109

DRA. JANNETT PADILLA LÓPEZ  
ASESOR DE TESIS E INVESTIGADOR PRINCIPAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 1 IMSS

AGUASCALIENTES, AGS, A 02 DE MAYO DE 2025

**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **101**  
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Lunes, 28 de abril de 2025**

**Doctor (a) Jannett Padilla López**

**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 INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO EN PACIENTES CON CATÉTER EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3** 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

R-2025-101-066

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE



**Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

## EVIDENCIA DE PUBLICACION

### ← Submissions Waiting for Approval by Author

If no Actions appear for your submission, please wait a few minutes for your PDF to be built. The Actions appear automatically when your PDF is available.  
The 'Edit Submission' link allows you to fix or alter your submission. Please use Edit Submission to make changes to the meta-data and to remove and upload new files that make up your submission.  
The 'Remove Submission' link removes your submission from the system. Please use this ONLY if you would like to permanently remove this submission from the system.

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Results per page: 10 v

Action	Title	Date Submission Began	Current Status
Action Links	Factores de riesgo de infecciones del torrente sanguíneo relacionados con catéter en pacientes en hemodiálisis: un estudio transversal en un hospital general mexicano	09/07/2025	Needs Approval

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Results per page: 10 v





**DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL  
EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS**



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 11/08/25

**NOMBRE:** LUNA MERCADO LUIS DANIEL **ID** 313985

**ESPECIALIDAD:** EN MEDICINA INTERNA **LGAC (del posgrado):** ENFERMEDADES CRONICO DEGENERATIVAS

**TIPO DE TRABAJO:**  Tesis  Trabajo práctico

**TITULO:** FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUINEO EN PACIENTES CON CATETER EN HEMODIALISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3

**IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):** IDENTIFICACION QUE EL ANTECEDENTE DE INFECCION PREVIA DEL ACCESO VASCULAR ES UN FACTOR DE RIESGO INDEPENDIENTE PARA DESARROLLAR INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUINEO EN PACIENTES EN HEMODIALISIS

**INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:**

*Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:*

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

*El egresado cumple con lo siguiente:*

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutora), en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Si X  
No \_\_\_\_\_

**FIRMAS**

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

*Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado*

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE**

Nombre: Dra. Jannett Padilla López

Médico Familiar

Adscripción: Unidad de Medicina Familiar No. 1

Dirección de trabajo: Boulevard José María Chávez No. 1202, fraccionamiento Lindavista.  
C.P.20270, Aguascalientes.

Matrícula: 99013183

Teléfono de trabajo: 449 913 9022 extensión 41400

Celular: 4491124257

Correo electrónico: janis.padilla@hotmail.com

**INVESTIGADOR ASOCIADO**

Nombre: Dra. Alicia Alanis Ocádiz

Médico Familiar

Adscripción: Unidad de Medicina Familiar No. 9

Dirección: Av. Siglo XXI LB, Municipio libre, 20199, Aguascalientes.

Matrícula 99012527

Teléfono: 449 972 4777. Celular: 449 2173786.

Correo electrónico: alanisdr@hotmail.com

**INVESTIGADOR ASOCIADO**

Dra. María Carmen López Rentería.

Médico Internista.

Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Prolongación General Ignacio Zaragoza No. 905, Jesús María, Aguascalientes, C.P. 20908.

Matricula: 99194883

Correo: mkarmenrenteria@hotmail.com

Celular: 4491529777

**INVESTIGADOR ASOCIADO**

Luis Daniel Luna Mercado.

Médico residente de cuarto año de Medicina Interna.

Adscripción: Hospital General de Zona No. 3 Jesús María, Aguascalientes.

Matrícula: 98012467.

Celular: 3 844 67 18.

e-mail: liusunion@hotmail.com



## ÍNDICE GENERAL

Contenido

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	1
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	4
<b>ÍNDICE DE GRAFICAS</b> .....	5
<b>ACRÓNIMOS</b> .....	6
<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ABSTRACT</b> .....	8
<b>INTRODUCCION</b> .....	9
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO</b> .....	11
1.1 ANTECEDENTES.....	11
1.2 MARCO TEÓRICO.....	14
1.2.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	14
1.2.2 HEMODIÁLISIS.....	14
1.2.3 ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS.....	15
1.2.4 COMPLICACIONES DE LOS ACCESOS VASCULARES.....	15
1.2.5 CRBSI.....	15
1.2.6 ETIOLOGÍA DE CRBSI.....	16
1.2.7 MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO.....	16
1.2.8 TRATAMIENTO.....	16
1.2.9 PREVENCIÓN.....	16
<b>CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	17
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2.2 JUSTIFICACIÓN.....	17
2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	18
2.4 HIPÓTESIS.....	19
2.5 OBJETIVO GENERAL.....	19

2.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	20
3.1 TIPO DE ESTUDIO.....	20
3.2 LUGAR Y PERIODO DE ESTUDIO.....	20
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
3.3.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	20
3.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	20
3.3.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN .....	20
3.3.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	21
3.4 VARIABLES DE ESTUDIO.....	21
3.4.1 VARIABLES CLÍNICAS DEL PACIENTE .....	21
3.4.2 VARIABLES TÉCNICAS DEL ACCESO VASCULAR.....	21
3.4.3 VARIABLE DEPENDIENTE .....	22
3.5 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	22
3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	22
3.6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO.....	22
3.6.2 ANÁLISIS BIVARIADO.....	23
3.6.3 ANÁLISIS MULTIVARIADO.....	23
3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	23
3.8 RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	24
3.9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	25
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....	26
4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS .....	26
4.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE COMORBILIDADES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACCESO VASCULAR.....	26
4.3 ANÁLISIS BIVARIADO DE FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO .....	27
4.4 ANÁLISIS MULTIVARIADO.....	30
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b> .....	32

5.1 DISCUSIÓN.....	32
5.2 COMPARACIÓN CON LA LITERATURA CIENTÍFICA .....	32
5.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	34
5.4 IMPORTANCIA DE LOS HALLAZGOS.....	34
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>36</b>
6.1 CONCLUSIONES .....	36
6.2 RECOMENDACIONES .....	36
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>43</b>
ANEXO A. INSTRUMENTO DE RECOPIACION DE DATOS .....	43
ANEXO B. MANUAL OPERACIONAL DE VARIABLES.....	44
ANEXO C. CARTA DE EXENCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	47
ANEXO D. DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA .....	48
ANEXO E. CARTA DE NO INCONVENIENTE PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO .....	49

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características sociodemográficas de los pacientes en hemodiálisis.....	26
Tabla 2 Características de comorbilidades de los pacientes en hemodiálisis. ....	27
Tabla 3 Comparación de las variables con la presencia y ausencia de CRBSI en hemodiálisis. ....	30
Tabla 4 Análisis multivariado de factores asociados a CRBSI. ....	31



## ÍNDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1 Proporción de CRBSI según antecedente de acceso infectado. ....	28
Gráfica 2 Comparación de niveles de hemoglobina según presencia de CRBSI .....	28
Gráfica 3 Comparación de niveles de albumina según presencia de CRBSI .....	29
Gráfica 4 Análisis multivariado: Acceso previo infectado y riesgo de CRBSI. ....	31



## **ACRÓNIMOS**

CVC: Catéter Venoso Central.

CRBSI: Catheter-Related Bloodstream Infection (Infección del Torrente Sanguíneo Relacionada con el Catéter).

DM: Diabetes Mellitus

ERC: Enfermedad Renal Crónica.

FAV: Fístula Arteriovenosa.

FAVp: Fístula Arteriovenosa Protésica.

Hb: Hemoglobina.

HTA: Hipertensión arterial.

IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.

IMC: Índice de Masa Corporal.

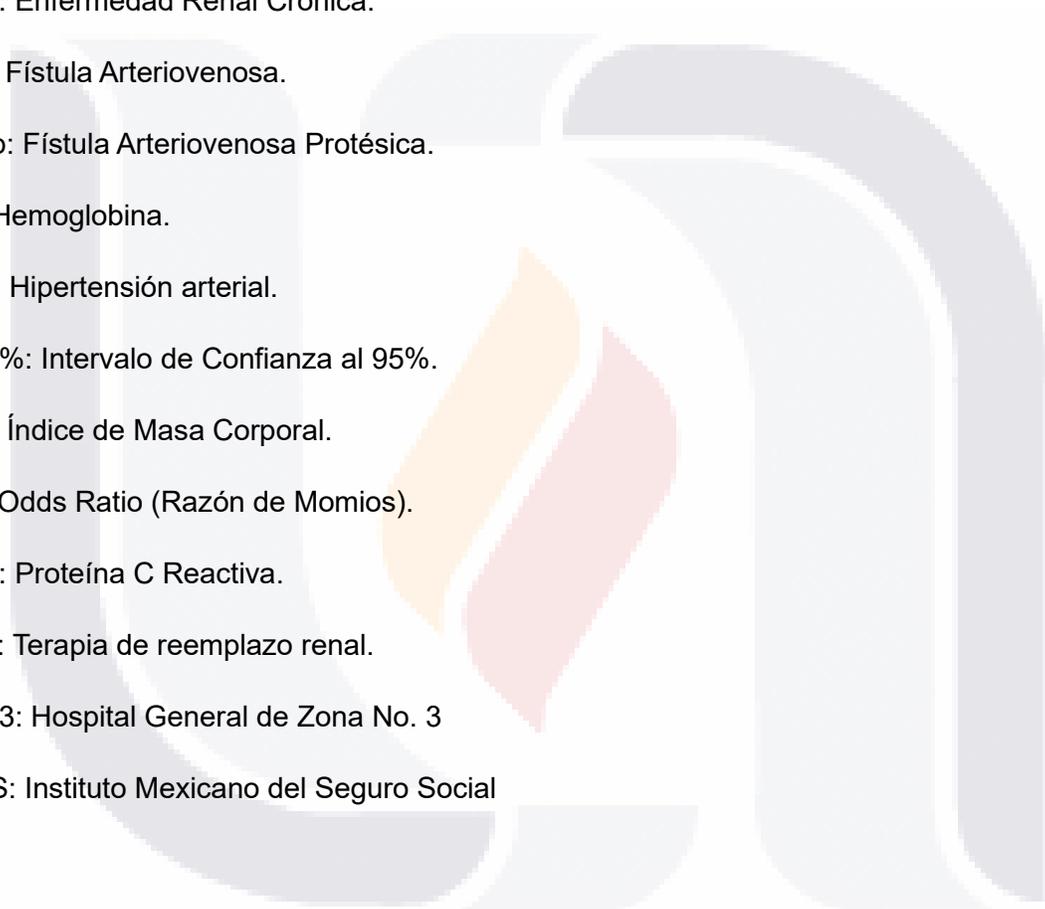
OR: Odds Ratio (Razón de Momios).

PCR: Proteína C Reactiva.

TRR: Terapia de reemplazo renal.

HGZ3: Hospital General de Zona No. 3

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social



## RESUMEN

**Título:** Factores de riesgo asociados a infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con catéter en hemodiálisis en el Hospital General de Zona 3.

**Introducción:** La enfermedad renal crónica terminal representa un importante problema de salud pública. La necesidad de accesos vasculares, como los catéteres venosos centrales (CVC), expone a los pacientes a complicaciones infecciosas graves, entre ellas las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter (CRBSI). Aunque existen estudios previos, persiste inconsistencia respecto a los factores de riesgo involucrados. **Objetivo:** Identificar los factores de riesgo asociados a infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en pacientes en programa de hemodiálisis en el Hospital General de Zona 3. **Material y métodos:** Se llevó a cabo un estudio observacional, transversal y comparativo. Se analizaron los expedientes clínicos de 216 pacientes portadores de CVC, atendidos entre enero y agosto de 2024. Se realizaron análisis descriptivos, bivariados y multivariados mediante regresión logística binaria. **Resultados:** El antecedente de acceso vascular previamente infectado se asoció significativamente con el desarrollo de CRBSI (OR: 6.41; IC95%: 2.34–17.59;  $p < 0.001$ ). No se observaron asociaciones significativas independientes con edad, sexo, diabetes mellitus, hipertensión arterial, tipo de catéter, localización anatómica del catéter, hemoglobina, albúmina o ferritina sérica. **Conclusiones:** El antecedente de infección previa del acceso vascular constituye un importante factor de riesgo para CRBSI en esta población. Se refuerza la necesidad de implementar estrategias preventivas dirigidas a pacientes con antecedentes infecciosos para mejorar los desenlaces en hemodiálisis. **Palabras clave:** Factores de riesgo, Hemodiálisis, Catéter venoso central, Infección del torrente sanguíneo.

## ABSTRACT

**Title:** Risk Factors Associated with Bloodstream Infections in Hemodialysis Patients with Catheters at the General Hospital of Zone 3.

**Introduction:** End-stage chronic kidney disease represents a major public health issue. The need for vascular access, such as central venous catheters (CVCs), exposes patients to serious infectious complications, including catheter-related bloodstream infections (CRBSI). Although previous studies exist, inconsistency persists regarding the associated risk factors.

**Objective:** To identify the risk factors associated with catheter-related bloodstream infections in patients undergoing hemodialysis at the General Hospital of Zone 3. **Material and Methods:** An observational, cross-sectional, and comparative study was conducted. Medical records of 216 patients with CVCs treated between January and August 2024 were analyzed. Descriptive, bivariate, and multivariate analyses were performed using binary logistic regression. **Results:** A history of prior vascular access infection was significantly associated with the development of CRBSI (OR: 6.41; 95% CI: 2.34–17.59;  $p < 0.001$ ). No independent significant associations were found with age, sex, diabetes mellitus, hypertension, type of catheter, catheter anatomical location, hemoglobin, albumin, or serum ferritin levels. **Conclusions:** A prior infection of the vascular access constitutes an important risk factor for the development of CRBSI in this population. These findings reinforce the need to implement preventive strategies targeted at patients with previous infectious events to improve hemodialysis outcomes. **Keywords:** Risk factors, Hemodialysis, Central venous catheter, Bloodstream infection.

## INTRODUCCION

La enfermedad renal crónica (ERC) es un desafío en salud pública, afectando a más del 10 % de la población mundial<sup>1</sup> y a aproximadamente el 11 % de la población mexicana<sup>2</sup>. En sus estadios avanzados, la ERC requiere de terapias de reemplazo renal (TRR), entre las cuales hemodiálisis representa de las modalidades más empleadas. Para la realización de hemodiálisis es fundamental disponer de un acceso vascular funcional, siendo los catéteres venosos centrales (CVC) ampliamente utilizados por su disponibilidad inmediata, especialmente en situaciones de urgencia o cuando no es factible el establecimiento de una fístula arteriovenosa<sup>3</sup>.

No obstante, el uso de CVC se asocia a complicaciones significativas, dentro de las cuales destacan las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter (CRBSI, por sus siglas en inglés), las cuales constituyen una condición vinculada con una elevada carga de enfermedad, hospitalización prolongada, mortalidad en pacientes en programa de hemodiálisis<sup>4</sup>. Se estima que estas infecciones pueden llegar a ser responsables de hasta un 60 % de los casos de mortalidad en esta población, además de que implica un gasto significativo en recursos del sector salud y favorecer el desarrollo de resistencia antimicrobiana<sup>5</sup>.

Diversos factores han sido identificados como potenciales determinantes del riesgo de CRBSI, incluyendo características clínicas de los pacientes (Diabetes mellitus (DM), hipoalbuminemia, anemia o enfermedad hepática crónica), aspectos técnicos relacionados con el tipo y localización del catéter<sup>6</sup>, así como factores del entorno hospitalario<sup>7</sup>. Sin embargo, la evidencia disponible muestra resultados heterogéneos y, en ocasiones, contradictorios, lo cual limita su aplicabilidad en diferentes contextos clínicos<sup>6</sup>. En consecuencia, se reconoce la necesidad de generar evidencia que permita caracterizar factores de riesgo de CRBSI en poblaciones específicas.

Este estudio se hizo en Hospital General de Zona No. 3 (HGZ3), con propósito de identificar factores asociados a CRBSI en pacientes en programa de hemodiálisis. Se realizó un análisis transversal comparativo en 216 pacientes portadores de CVC, evaluando variables clínicas, técnicas y de laboratorio.

El análisis multivariado identificó que el antecedente de acceso vascular previamente infectado constituyó el único determinante vinculado al desarrollo de CRBSI.

Estos hallazgos refuerzan la importancia de implementar estrategias de vigilancia intensificada y medidas preventivas dirigidas particularmente a aquellos pacientes con antecedentes de infección previa, a fin de reducir la recurrencia de complicaciones infecciosas y optimizar la calidad de atención en unidades de hemodiálisis.



# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

### 1.1 ANTECEDENTES

Thompson y colaboradores realizaron un estudio en 1131 pacientes con hemodiálisis, llevado a cabo por parte de la Universidad de Alberta en Canadá. Se planteó como objetivo examinar la posible asociación entre algunos factores y CRBSI de hemodiálisis, encontrándose únicamente a la enfermedad hepática crónica (RR 2.11; IC 95%: 1.15–3.86); otros factores como el consumo de sustancias, enfermedad vascular periférica e hipertensión arterial (HTA) se relacionaron con bacteriemia general, pero no fueron consecuencia del catéter. Además, factores técnicos como el tipo de microorganismo aislado, no mostraron asociación significativa con la incidencia de infección ni con el manejo oportuno del catéter<sup>8</sup>.

En otro estudio realizado por Delitefani en Alemania, donde se siguió a 130 pacientes con catéter de hemodiálisis, se encontró que los antecedentes de infección previa por catéter (OR 3.86; IC 95%: 1.16–12.84) y antecedentes de bacteriemia o bacteriuria reciente (OR 5.11; IC 95%: 1.98–13.16) se asociaron significativamente al riesgo de CRBSI, tanto manera local como a nivel sistémico. Aunque se consideraron otras variables como edad, sexo, DM, inmunosupresión y proteína C reactiva, no se encontró asociación de estas para considerarse relevantes<sup>4</sup>.

Un estudio realizado en España evaluó la asociación entre niveles de ferritina e infecciones en pacientes con hemodiálisis, bajo un protocolo estricto de tratamiento con hierro intravenoso. En este estudio, no se identificó a la ferritina elevada (>500 ng/mL) contribuyendo de forma aislada al riesgo de infecciones, ya que la frecuencia de eventos infecciosos fue similar entre pacientes con niveles altos y bajos de ferritina. Contrariamente, los niveles elevados de ferritina se relacionaban principalmente con patologías inflamatorias crónicas, como hepatopatías virales, vasculitis y amiloidosis, actuando como reactante de fase aguda. No se encontró asociación significativa con edad, sexo, modalidad del acceso vascular, tiempo de hemodiálisis ni uso de hierro intravenoso administrado bajo protocolo controlado<sup>9</sup>.

En población estadounidense que recibía hemodiálisis únicamente en urgencias, se identificó como factores de riesgo para mayor probabilidad de infecciones en general, que una mayor duración acumulada en hemodiálisis ( $p = 0.002$ ) y la cirrosis hepática ( $p = 0.052$ ) se asociaron con CRBSI. También se documentó que infecciones por bacterias grampositivas aumentaban el riesgo de recurrencia (RR 2.66) de estas infecciones, mientras que la adherencia a guías

de tratamiento redujo este riesgo. Se concluyó en este estudio que los pacientes cuya atención se inició en urgencias tienen mayor probabilidad de infecciones, incluyendo aquellas originadas en el catéter<sup>10</sup>.

En Grecia se realizó una investigación durante un periodo de siete años, se identificaron varios factores de riesgo con asociación estadísticamente significativa con complicaciones en pacientes con acceso vascular. Entre ellos destacaron la DM (OR 2.651;p<0.001), ausencia de fístula arteriovenosa (FAV) (OR 2.933;p=0.047), hipoalbuminemia (OR 1.976;p=0.040) y anemia (OR 1.354;p<0.001). Asimismo, el riesgo de infección fue sustancialmente mayor en pacientes con catéteres temporales (OR 14.88) y catéteres tunelizados (OR 4.85), en comparación con aquellos que contaban con fístula arteriovenosa, reafirmando la importancia de esta última como el acceso vascular de elección para reducir complicaciones infecciosas<sup>6</sup>.

En China se evidenció una baja significativa en las tasas de CRBSI tras la implementación obligatoria de intervenciones preventivas, destacando el uso de cubre-bocas y aseo de las manos. La tasa de infección disminuyó de 0.93 a 0.25 episodios por 100 pacientes por mes (p = 0.003). Aunque no se identificaron factores individuales asociados de manera significativa, la intervención ambiental general demostró un efecto protector sobre la incidencia de CRI, resaltando la importancia de las estrategias de control de infecciones a nivel institucional<sup>7</sup>.

En Filipinas, en un estudio realizado con más de 700 pacientes identificaron factores independientes asociados a complicaciones relacionadas con el uso del catéter. Entre los factores relevantes se encontraron: enfermedades autoinmunes (HR 2.71; IC 95%: 1.41–5.20, p = 0.003), uso de catéter para transfusión o administración de medicamentos intravenosos (HR 3.49; IC 95%: 2.47–4.93, p < 0.001), frecuencia de diálisis mayor a tres veces por semana (HR 2.45; IC 95%:1.71–3.49, p< 0.001), nefropatía hipertensiva (HR 2.22; IC 95%:1.32–3.73, p=0.003), hipoperfusión renal y colocación femoral del catéter (HR 2.40; IC 95%: 1.66–3.50, p < 0.001). Curiosamente, la hipoalbuminemia se mostró como protector (HR 0.72; IC 95%: 0.56–0.92, p = 0.009). No hubo asociación con variables como la edad, género, diabetes, tipo de catéter ni con otras comorbilidades cardiovasculares<sup>11</sup>.

En Brasil, un estudio realizado en pacientes portadores de catéter temporal identificó a la diabetes como el único factor significativamente asociado con mayor riesgo de infección (p < 0.001). Además, se observó un predominio de bacteriemia causada por gérmenes gramnegativos, los cuales mostraron una alta resistencia a carbapenémicos, alcanzando un

56%. Otros factores evaluados, edad, género y escolaridad, no presentaron un vínculo que alcanzó relevancia estadística en la aparición de infecciones relacionadas al catéter<sup>12</sup>.

Finalmente, un estudio prospectivo brasileño identificó como factores predictivos de infección el uso de catéteres no tunelizados y la realización de únicamente dos sesiones de diálisis por semana ( $p = 0.009$ ). No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas con variables como edad, género, la presencia de DM, HTA, anemia, niveles séricos de albúmina o ferritina ni con antecedentes de hospitalización reciente. En cuanto a etiología, los aislamientos se vincularon a bacterias gramnegativas, siendo el *Staphylococcus hominis* el patógeno más frecuentemente identificado<sup>13</sup>.

Por otra parte, Ibáñez-Franco y colaboradores investigaron en una muestra de 104 pacientes (56.7% hombres y 43.3% mujeres). Entre los factores clínicos y sociodemográficos asociados con un mayor riesgo de CRBSI, se identificaron desconocimiento al manejo del catéter (OR 9.66;  $p < 0.05$ ), escolaridad limitada al nivel de primaria (OR 2.93;  $p < 0.05$ ), origen rural (OR 2.67;  $p < 0.05$ ) y edad mayor de 51 años ( $p = 0.01$ ). En cuanto a los factores técnicos y de manejo del acceso vascular, se observaron asociaciones significativas con la ausencia de programación fija de hemodiálisis (OR 3.70;  $p < 0.05$ ), la reciente instalación del catéter (promedio de 4.9 semanas en casos vs. 7.6 semanas en controles;  $p = 0.01$ ) y la localización femoral del catéter (OR 6.51;  $p < 0.05$ ). En contraste, variables como género, DM, HTA y duración total de evolución en hemodiálisis no mostraron asociación estadísticamente significativa<sup>14</sup>.

En un estudio transversal realizado por Acosta Medina en Paraguay, que incluyó a 158 pacientes en programa de hemodiálisis durante el año 2021, se reportó una prevalencia de infección relacionada con el catéter del 11%. Entre los factores clínicos evaluados, se destacó que el 75% de los pacientes presentaban una antigüedad del catéter superior a cuatro semanas al momento del diagnóstico de la infección. Asimismo, se identificó mayor frecuencia de infección en hombres (71.0%), así como una alta proporción de pacientes con HTA (58.8%) y DM (35.3%). Sin embargo, el estudio no realizó un análisis estadístico multivariado para establecer asociaciones ajustadas de forma significativa<sup>15</sup>.

## 1.2 MARCO TEÓRICO

### 1.2.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La ERC afecta al 10% de habitantes del globo y representándose como causa común de muerte y morbilidad a nivel mundial. En países de de tercer mundo, como México, la prevalencia de la ERC es particularmente alta, lo que incrementa la carga sanitaria. En sus etapas avanzadas, la ERC requiere TRR, siendo la hemodiálisis de los tratamientos más comunes. Este procedimiento depende de un acceso vascular adecuado, y los catéteres venosos centrales (CVC) se utilizan con frecuencia debido a su fácil disponibilidad y rápida inserción<sup>1</sup>.

No obstante, el uso de CVC está estrechamente relacionado con complicaciones infecciosas graves, especialmente las CRBSI, causa importante de hospitalizaciones, sepsis y mortalidad en esta población. Estas infecciones también implican mayores costos, uso prolongado de antimicrobianos y riesgos de resistencia bacteriana<sup>2</sup>.

La ERC es aquel conjunto de signos y síntomas consecuencia de cambios definitivos en la estructura y/o función del riñón, siendo un síndrome clínico de carácter irreversible, de evolución lenta y progresiva, que se ha asociado a una elevada tasa de complicaciones y mortalidad. De manera particular, implica una elevación en la morbi-mortalidad por enfermedades cardiovasculares<sup>16</sup>.

Para el diagnóstico de ERC se valora la función del riñón por tasa de filtrado glomerular, considerándose patológica cuando resulta por debajo de 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> <sup>17</sup>.

### 1.2.2 HEMODIÁLISIS

Uno de los abordajes terapéuticos más frecuentes es la hemodiálisis, que consiste en filtrar toxinas y líquido de la sangre a través de un aparato mecánico, simulando la función de los riñones. Este método mejora el control de la presión y ayuda balanceando minerales esenciales (calcio, potasio y sodio)<sup>18</sup>.

La hemodiálisis elimina los desechos metabólicos acumulados y mejora la composición de los electrolitos sanguíneos mediante el intercambio entre sangre del paciente y líquido para diálisis por medio de una membrana semipermeable. El transporte de la mayoría de los solutos es difusivo, mientras que el de sodio y líquidos es convectivo. La sangre se bombea a través de

un filtro llamado dializador, donde las toxinas pasan de la sangre hacia la solución de diálisis, para luego retornar purificada al paciente<sup>19</sup>.

### *1.2.3 ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS*

Una de las bases de TRR con hemodiálisis es el acceso vascular, el cual permite la extracción y reinfusión de sangre mediante un circuito extracorpóreo de depuración<sup>3</sup>.

Las modalidades de acceso vascular son:

- FAV: anastomosis entre una arteria y una vena. Acceso de elección por eficacia y baja tasa de complicaciones<sup>3</sup>.
- Injerto de FAV: uso de un tubo sintético flexible cuando no es viable crear una FAV nativa<sup>3</sup>.
- Catéter venoso central (CVC): inserción urgente de un catéter plástico en una vena central, utilizado como acceso temporal<sup>3</sup>.

### *1.2.4 COMPLICACIONES DE LOS ACCESOS VASCULARES*

Según Hidalgo-Blanco et al. (2023), la fístula arteriovenosa nativa presenta bajas tasas de complicaciones, aunque pueden ocurrir eventos como trombosis, estenosis o formación de pseudoaneurismas. Los catéteres venosos centrales presentan las tasas más altas de complicaciones, siendo la infección la principal, afectando entre un 10% y un 17% de los portadores, con una mortalidad asociada de hasta el 60%. Además, las fístulas protésicas tienen una mayor propensión a infecciones por su material sintético<sup>5</sup>.

Se estima que aproximadamente un tercio de las complicaciones del acceso vascular terminan en hospitalización, que representa carga significativa para los sistemas de salud<sup>20</sup>.

### *1.2.5 CRBSI*

Debido a la inmunosupresión y alteraciones metabólicas de los pacientes en hemodiálisis, las infecciones nosocomiales constituyen una causa frecuente de hospitalización. CRBSI representa la segunda causa más común de hospitalización en estos pacientes<sup>21</sup>.

La infección relacionada al catéter implica bacteriemia que puede originarse desde la superficie externa (cutánea) o interna (lumen del catéter), siendo los microorganismos más comunes<sup>22</sup>.

### 1.2.6 ETIOLOGÍA DE CRBSI

Los microorganismos implicados en CRBSI incluyen bacterias como *Acinetobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.* y *Staphylococcus coagulasa-negativo*<sup>23</sup>.

### 1.2.7 MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y DIAGNÓSTICO

Las manifestaciones clínicas varían desde eritema, dolor o calor local en el sitio de acceso, hasta fiebre, escalofríos e hipotensión. La progresión puede llevar a complicaciones graves como sepsis<sup>24</sup>.

El diagnóstico incluye el cultivo del catéter, así como hemocultivos antes de iniciar antibióticos. Se consideran colonizados aquellos catéteres con >15 UFC en cultivo semicuantitativo o >10<sup>2</sup> UFC en cuantitativo<sup>25</sup>.

Además, el análisis del antibiograma permite identificar los mecanismos de resistencia y diseñar protocolos de manejo antibiótico<sup>26</sup>.

### 1.2.8 TRATAMIENTO

Las infecciones del catéter pueden requerir soluciones de bloqueo con antibióticos, aunque en infecciones graves está indicado el retiro inmediato del catéter. Las indicaciones de retiro incluyen infecciones locales complejas, sepsis, fiebre tras 48-72 horas de administración de antibiótico, migración de infección o aislamiento de microorganismos multirresistentes<sup>27</sup>.

### 1.2.9 PREVENCIÓN

La prevención de infecciones asociadas a catéteres incluye medidas de higiene estricta, inserción y mantenimiento aséptico de las vías, personal capacitado y educación continua. La reducción de personal o la falta de experiencia aumenta el riesgo de infección<sup>28</sup>.

La manipulación adecuada del catéter y el cumplimiento riguroso de protocolos de antisepsia son esenciales para reducir la incidencia de infecciones<sup>29</sup>.

## **CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### *2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA*

La ERC es una carga importante para el sistema de salud en México<sup>12,30</sup>. En etapas avanzadas pacientes requieren TRR, la hemodiálisis una de las técnicas más empleadas depende de un acceso vascular funcional que permita realizar la terapia de manera eficiente y segura<sup>18</sup>.

Dentro de las opciones de conexión vascular, el catéter venoso central (CVC) es frecuentemente usado debido a su disponibilidad inmediata, particularmente en situaciones de urgencia o cuando no es posible una FAV<sup>18</sup>. Sin embargo, el uso de CVC se relaciona con elevado riesgo de complicaciones infecciosas, siendo la CRBSI de las razones más frecuentes de morbilidad y fallecimientos en esta población<sup>2,19</sup>.

A pesar de la relevancia clínica de las CRBSI, existe heterogeneidad en los factores de riesgo documentados, dependiendo de los aspectos demográficos, clínicas y técnicas de cada población<sup>5,6</sup>. Factores como la DM, la hipoalbuminemia, la anemia, la duración del catéter, el tipo de microorganismo aislado, entre otros, han sido estudiados con resultados variables<sup>5</sup>.

En el HGZ3, las personas en programa de hemodiálisis que utiliza CVC constituye un grupo vulnerable en el que las complicaciones infecciosas representan un desafío constante para la atención médica. Sin embargo, no se cuenta con estudios locales que identifiquen de manera específica los factores asociados al riesgo de infección del torrente sanguíneo en esta población, lo que limita la implementación de estrategias de prevención dirigidas.

Frente a esta situación, se plantea la pertinencia de desarrollar un estudio que caracterice los factores clínicos y técnicos asociados a CRBSI en personas en hemodiálisis con CVC, contribuyendo al conocimiento epidemiológico local y fortaleciendo las acciones preventivas y de contención de infecciones en esta población de alto riesgo.

### *2.2 JUSTIFICACIÓN*

La CRBSI es una manifestación adversa habitual y severa en las personas en hemodiálisis que utilizan catéteres venosos centrales (CVC), generando importantes repercusiones clínicas y económicas. La presencia de estas infecciones incrementa el riesgo de hospitalización prolongada, sepsis, mortalidad y desarrollo de resistencia bacteriana, además de constituir un impacto considerable sobre los servicios sanitarios<sup>5</sup>.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

En el ámbito global, diversos estudios han explorado los factores asociados a CRBSI, identificando como variables relevantes a ciertas condiciones clínicas, técnicas y de manejo del acceso vascular. Sin embargo, los resultados obtenidos son heterogéneos y dependen de características específicas de la población estudiada. En consecuencia, los hallazgos internacionales no siempre son directamente aplicables a contextos locales<sup>6</sup>.

En México, la carga de la ERC es considerable. De acuerdo con el estudio de Méndez-Durán y colaboradores, realizado en población adscrita al servicio sanitario público, se identificó que ERC en mayores de 20 años alcanza un 12%, y se estimó que cerca del 45% de los pacientes desconocía su diagnóstico<sup>30</sup>. Esto refleja un elevado requerimiento de TRR y subraya la importancia de medidas para reducción de riesgo y control de complicaciones asociadas, como la CRBSI.

En particular, en el HGZ3, no se cuenta con estudios específicos que identifiquen factores asociados a CRBSI en personas en hemodiálisis. Esta ausencia de datos locales limita la posibilidad de diseñar estrategias preventivas adecuadas y dificulta la instauración de políticas para manejo de infecciones basados en evidencia propia.

La realización de este estudio permitirá identificar los factores clínicos y técnicos asociados al desarrollo de CRBSI en la población de este hospital. Los datos generados contribuirán a optimizar las prácticas de inserción, manejo y vigilancia de los CVC, disminuyendo así la incidencia de complicaciones infecciosas, mejorando los desenlaces clínicos de los pacientes y disminuyendo los gastos derivados del manejo de estas complicaciones.

Asimismo, la información obtenida fortalecerá el conocimiento epidemiológico local sobre las infecciones relacionadas con accesos vasculares en hemodiálisis y funcionará en el futuro para otras investigaciones y programas de pacientes con ERC.

### *2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN*

¿Cuáles son los factores clínicos y técnicos asociados al desarrollo de CRBSI en pacientes en programa de hemodiálisis en el HGZ3?

## 2.4 HIPÓTESIS

Hipótesis nula ( $H_0$ ):

No existen factores clínicos ni técnicos que se asocien significativamente al desarrollo de CRBSI en pacientes en programa de hemodiálisis en el HGZ3.

Hipótesis alterna ( $H_1$ ):

Existen factores clínicos y técnicos que se asocian significativamente al desarrollo de CRBSI en pacientes en programa de hemodiálisis en el HGZ3.

## 2.5 OBJETIVO GENERAL

Identificar los factores clínicos y técnicos asociados al desarrollo de CRBSI en pacientes en programa de hemodiálisis en el HGZ3.

## 2.6 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir características clínicas de pacientes en hemodiálisis portadores de catéter venoso central en el HGZ3.
- Describir las características técnicas relacionadas con el acceso vascular de los pacientes en hemodiálisis.
- Determinar la frecuencia de CRBSI en la población estudiada.
- Analizar la asociación entre variables clínicas y técnicas con el desarrollo de CRBSI.

## **CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS**

### **3.1 TIPO DE ESTUDIO**

Se realizó un trabajo observacional, carácter transversal y comparativo, en el que se analizaron los expedientes clínicos de pacientes en programa de hemodiálisis con CVC. El propósito fue identificar factores clínicos y técnicos relacionados a CRBSI.

### **3.2 LUGAR Y PERIODO DE ESTUDIO**

Se realizó en HGZ3 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicado en Aguascalientes, México. El tiempo de recolección de datos comprendió de Enero de 2024 a Agosto de 2024.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

La muestra de pacientes objeto de análisis fueron los derechohabientes en programa de hemodiálisis portadores de catéter venoso central atendidos en el HGZ3 durante el tiempo de septiembre de 2023 hasta agosto de 2024.

#### **3.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Derechohabientes en programa de hemodiálisis con CVC vigente en periodo de estudio.
- Expedientes clínicos completos en el sistema electrónico de registro (PHEDS).
- Mayores de 18 años.

#### **3.3.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Expedientes con información incompleta para las variables de interés (menos del 60% de la información requerida).
- Pacientes que hubieran recibido terapia de reemplazo renal distinta a la hemodiálisis convencional (por ejemplo, diálisis peritoneal).
- Pacientes que no contaran con registros claros sobre la presencia o ausencia de infección relacionada con el catéter.

### 3.3.4 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Expedientes duplicados o con inconsistencias graves en los datos.
- Pacientes cuya infección del torrente sanguíneo no pudiera ser atribuida al acceso vascular.

### 3.4 VARIABLES DE ESTUDIO

Se consideraron las siguientes variables para el análisis:

#### 3.4.1 VARIABLES CLÍNICAS DEL PACIENTE

- Edad (años)
- Sexo (masculino/femenino)
- DM (presente/ausente)
- HTA (presente/ausente)
- Enfermedad hepática crónica/cirrosis (presente/ausente)
- Enfermedad autoinmune (presente/ausente)
- Nivel sérico de albúmina (g/dL)
- Nivel sérico de hemoglobina (g/dL)
- Nivel sérico de ferritina (ng/mL)
- Índice de masa corporal (IMC)

#### 3.4.2 VARIABLES TÉCNICAS DEL ACCESO VASCULAR

- Tipo de catéter (tunelizado/no tunelizado)
- Localización anatómica del catéter (yugular, subclavia, femoral)
- Periodo de permanencia del catéter (semanas)
- Antecedente de acceso vascular infectado (presente/ausente)
- Tipo de microorganismo aislado
- Número de sesiones de hemodiálisis por semana

### 3.4.3 VARIABLE DEPENDIENTE

- CRBSI (presente/ausente)

### 3.5 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se hizo la revisión de los expedientes clínicos electrónicos registrados en el sistema PHEDS (Plataforma de Historia Electrónica Digital de Salud) del HGZ3. La búsqueda se limitó a derechohabientes en programa de hemodiálisis con CVC vigentes entre Enero de 2024 y agosto de 2024.

Se aplicó instrumento para recolectar datos previamente diseñado, donde se registraron las variables clínicas, técnicas y de laboratorio establecidas en el protocolo de investigación. Se registro en hojas de Microsoft Excel para examen estadístico.

Cada expediente fue revisado manualmente para verificar seguimiento de condiciones de inclusión y exclusión. En casos que se encontró información incompleta o inconsistente, los registros fueron excluidos conforme a los criterios de eliminación previamente establecidos.

La identificación de los eventos de CRBSI se basó en reportes clínicos, resultados de cultivos, evolución médica y registros de laboratorio disponibles en el expediente electrónico.

### 3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información recopilada fue capturada en un repositorio de información usando Microsoft Excel, posteriormente procesados en software STATA 18 para Windows.

#### 3.6.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Se hizo un estudio de las variables desde un enfoque descriptivo:

- Respecto a variables cualitativas (sexo, DM, HTA, tipo de catéter, localización anatómica, antecedentes de infección previa, entre otras), se determinaron las frecuencias absolutas y relativas.
- Respecto a variables cuantitativas (edad, hemoglobina, albúmina, ferritina, tiempo de permanencia del catéter, índice de masa corporal), se establecieron las medidas de tendencia central y dispersión: mediana y percentiles 25 y 75, en vista de que la distribución de los datos fue anormal.

### 3.6.2 ANÁLISIS BIVARIADO

Se efectuaron análisis bivariados con el fin de examinar la asociación entre las variables clínicas y técnicas con la presencia de CRBSI:

- Variables cualitativas: prueba de chi-cuadrado de Pearson o prueba de Fisher, según la naturaleza de los datos.
- Variables cuantitativas: t de Student, Mann-Whitney U, según correspondiera.

### 3.6.3 ANÁLISIS MULTIVARIADO

Los factores que mostraron  $p$  significativa en examen bivariado se consideraron en un modelo de regresión logística binaria para determinar factores asociados a CRBSI. Se hicieron Odds Ratios (OR) con intervalos de confianza al 95% (IC 95%) y valores de  $p$ . Se consideró estadísticamente significativa una  $p < 0.05$ .

### 3.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este trabajo fue considerado de riesgo mínimo, conforme lo establecido en el Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud de México, en Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, donde se establece que las investigaciones en las que no realicen ninguna intervención ni ajuste planificado en factores biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de individuos son consideradas de riesgo mínimo.

La investigación se realizó en estricta observancia de principios éticos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y en Buenas Prácticas Clínicas, protegiendo en todo momento la dignidad, privacidad y confidencialidad de los participantes. Los datos utilizados fueron extraídos exclusivamente de expedientes clínicos electrónicos (PHEDS), sin contacto directo con los pacientes, garantizando el anonimato y resguardo de la información.

Debido al carácter retrospectivo, observacional y documental del estudio, se solicitó y obtuvo la exención del consentimiento informado del Comité Local de Ética e Investigación en Salud, de acuerdo con las disposiciones vigentes para investigaciones sin riesgo.

La propuesta del presenta trabajo fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación y el Comité de Investigación del HGZ3 del IMSS.

Los datos recolectados serán resguardados de forma confidencial por cinco años finalizar el estudio, conforme a las políticas institucionales de manejo de información sensible, y posteriormente serán destruidos de manera segura.

Se cumplió con todos los requisitos éticos y normativos vigentes para proteger los derechos de individuos incluidos en la investigación.

### *3.8 RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD*

#### *DETERMINACIÓN DE RECURSOS*

##### ***Recursos humanos:***

Dra. Jannett Padilla López, Dra. Alicia Alanis Ocádiz, Dra. María Carmen López Rentería y Dr. Luis Daniel Luna Mercado. Su función será realizar conceptualización de marco teórico, revisión de expedientes, obtención y procesamiento de la información requerida para este estudio.

##### ***Recursos materiales:***

- Los materiales usados son de las propias instalaciones, registros clínicos en papel y electrónicos.
- Los insumos necesarios para el procesamiento de información consisten en materiales de papelería (hojas y plumas), impresoras y equipo informático.

##### ***Recursos financieros***

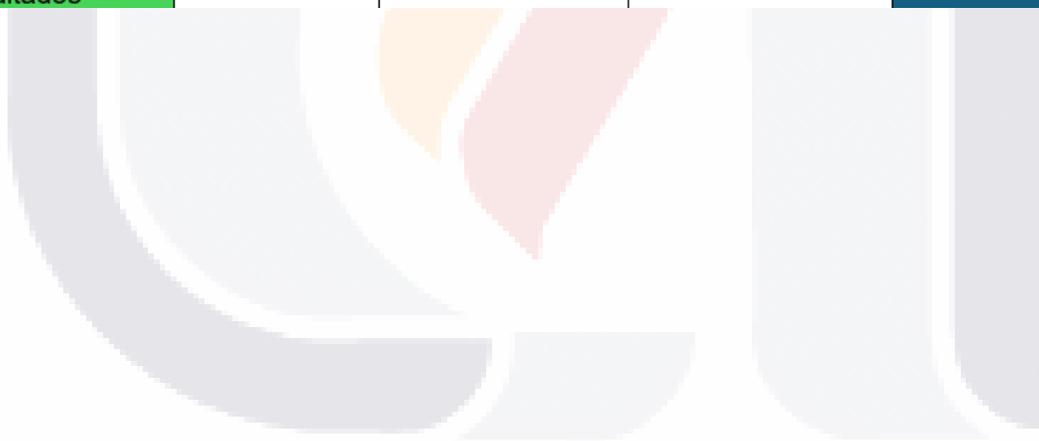
- Serán asumidos en su totalidad por los investigadores.

##### ***Conflicto de interés***

Los investigadores señalan que no existe conflicto de interés para llevar a cabo este estudio.

3.9 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad 2025	01-15 de <u>Marzo</u> 2025	16-30 de <u>Marzo</u> 2025	01-15 de <u>Abril</u> 2025	16-31 de <u>Abril</u> 2025
Definición de tema y área de investigación				
Elaboración de protocolo				
Envío ante Sirelcis para autorización				
Corrección de protocolo				
Recolección de datos				
Elaboración de base de datos				
Análisis de resultados				
Publicación de resultados				



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

Se examinaron 105 expedientes de derechohabientes en programa de hemodiálisis portadores de CVC.

Edad media fue de  $63 \pm 10.6$  años. Respecto al sexo, 60.0% correspondió a hombres y el 40.0% a mujeres.

En cuanto al nivel educativo, el 44.9% de los pacientes reportó haber cursado secundaria, seguido de un 26.9% con nivel de preparatoria, un 27.8% con nivel de primaria, y un 0.4% que refirió no contar con escolaridad.

Tabla 1 Características sociodemográficas de los pacientes en hemodiálisis.

Variable	n=105	%
<b>Edad</b> (media $\pm$ DE)	$63 \pm 10.6$	
<b>Sexo</b>		
Masculino	63	60.0
Femenino	42	40.0
<b>Escolaridad</b>		
Sin escolaridad	1	0.4
Primaria	60	27.8
Secundaria	97	44.9
Preparatoria	58	26.9

Fuente de datos: expediente clínico.

### 4.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE COMORBILIDADES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ACCESO VASCULAR

En relación a comorbilidades el 40.0% de los casos presentó DM, y 83.7% presento HTA.

En relación con técnicas de accesos vasculares, el 79.6% portaban un catéter no tunelizado y la ubicación más frecuente fue la yugular en el 89.4% de los casos, seguida por la subclavia y la femoral en proporciones menores.

El 14.3% de los pacientes presentaba antecedentes de infección en un acceso vascular previo.

Respecto al número de sesiones de hemodiálisis, el 52.3% recibía tres sesiones semanales.

Tabla 2 Características de comorbilidades de los pacientes en hemodiálisis.

Variable	n=105	%
<b>Diabetes</b>		
No	63	60.0
Si	42	40.0
<b>Hipertensión arterial</b>		
No	180	83.7
Si	35	16.3
<b>Acceso previo infectado</b>		
No	185	86.7
Si	31	14.3
<b>Tipo de catéter</b>		
No tunelizado	172	79.6
Tunelizado	41	19.0
No aplica	3	1.4
<b>Localización anatómica</b>		
Yugular	193	89.4
Subclavia	10	4.6
Femoral	7	3.2
NA	6	2.8
<b>Sesiones de hemodiálisis</b>		
2 veces	102	47.2
3 veces	113	52.3
>3 veces	1	0.5

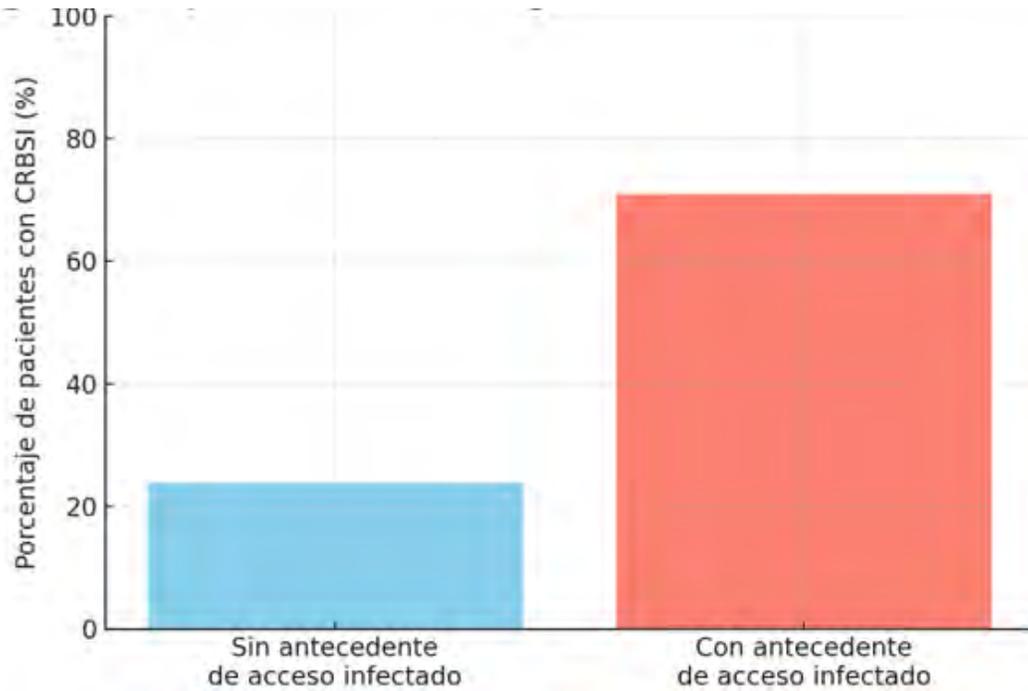
Fuente de datos: expediente clínico.

#### 4.3 ANÁLISIS BIVARIADO DE FACTORES ASOCIADOS A INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO

Se compararon las variables clínicas y técnicas entre pacientes con y sin CRBSI.

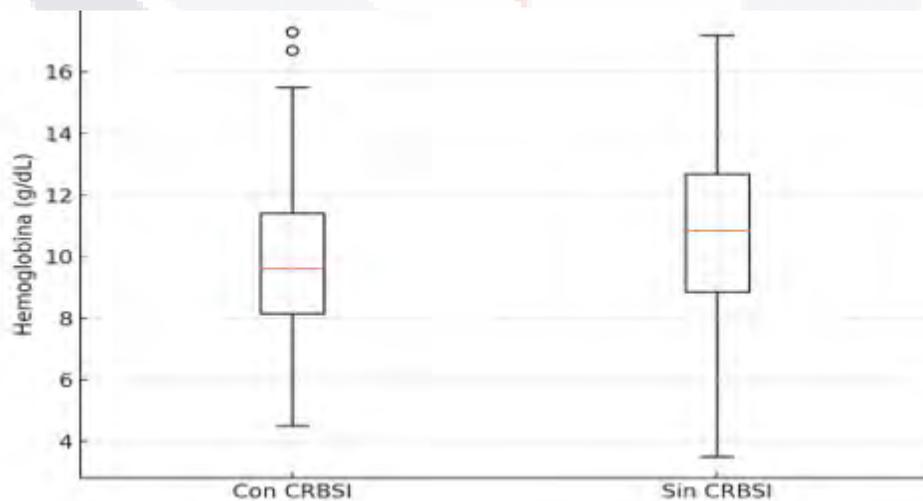
Se encontró diferencia significativa entre el antecedente de CRBSI y desarrollo de nueva CRBSI ( $p < 0.001$ ).

Gráfica 1 Proporción de CRBSI según antecedente de acceso infectado.

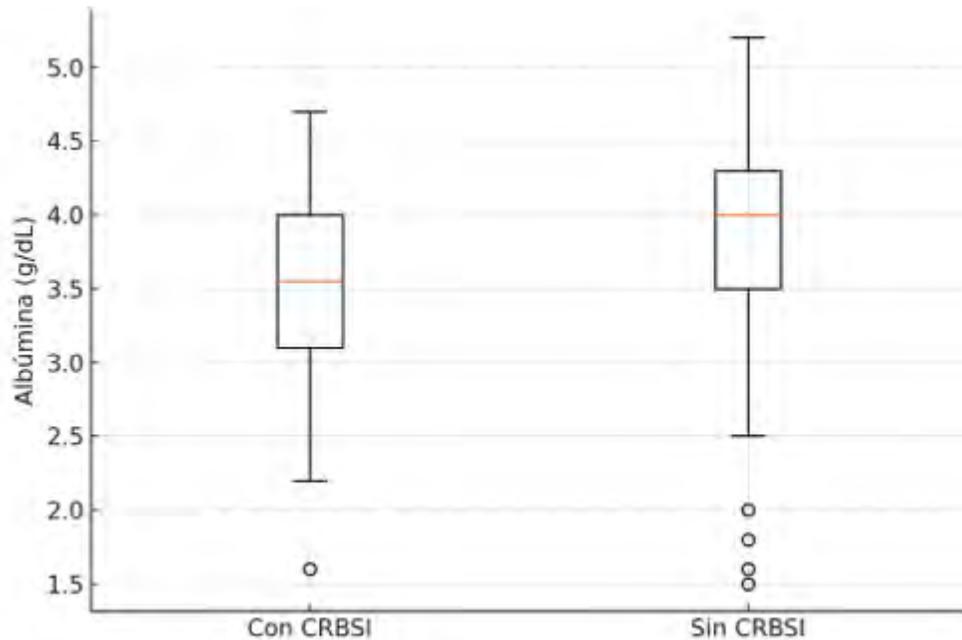


Asimismo, se observó diferencias en niveles de hemoglobina ( $p = 0.025$ ) y albúmina ( $p = 0.005$ ), siendo menores en los pacientes que desarrollaron infección.

Gráfica 2 Comparación de niveles de hemoglobina según presencia de CRBSI



Gráfica 3 Comparación de niveles de albumina según presencia de CRBSI



En contraste, variables como el sexo ( $p = 0.546$ ), el nivel educativo ( $p = 0.633$ ), la presencia de DM ( $p = 0.801$ ), la HTA ( $p = 0.485$ ), número de sesiones de hemodiálisis por semana ( $p = 0.798$ ), la edad ( $p = 0.161$ ) y los niveles de ferritina ( $p = 0.618$ ) no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 3 Comparación de las variables con la presencia y ausencia de CRBSI en hemodiálisis.

Variable	Sin infección del torrente sanguíneo	Con infección del torrente sanguíneo	Valor p <sup>ab</sup>
<b>Sexo</b>			
Masculino	82 (56.7)	39 (59.1)	0.546 <sup>a</sup>
Femenino	68 (45.3)	27 (40.1)	
<b>Nivel educativo</b>			
Sin escolaridad	1 (0.70)	0 (0.0)	0.633 <sup>a</sup>
Primaria	45 (30.0)	15 (22.7)	
Secundaria	65 (43.3)	32 (48.5)	
Preparatoria	39 (26.0)	19 (28.8)	
<b>Diabetes</b>			
No	56 (37.6)	26 (39.4)	0.801 <sup>a</sup>
Si	93 (62.4)	40 (60.1)	
<b>Hipertensión arterial</b>			
No			0.485 <sup>a</sup>
Si	26 (17.5) 123 (82.5)	9 (13.6) 57 (86.4)	
<b>Acceso de catéter previo infectado</b>			
No	141 (94.0)	44 (66.7)	0.000 <sup>a</sup>
Si	9 (6.0)	22 (33.3)	
<b>Sesiones de hemodiálisis</b>			
2 veces	71 (47.3)	31 (47.0)	0.798 <sup>a</sup>
3 veces	78 (52.0)	35 (53.0)	
>3 veces	1 (0.7)	0 (0.0)	
<b>Edad</b>	46.2 ± 16.4	49.5 ± 15.9	0.161 <sup>b</sup>
<b>Hemoglobina</b>	10.8 ± 2.5	9.9 ± 2.6	0.025 <sup>b</sup>
<b>Albúmina</b>	3.8 ± 0.7	3.5 ± 0.7	0.005 <sup>b</sup>
<b>Ferritina</b>	1006.7 ± 848.3	1085.4 ± 901.4	0.618 <sup>b</sup>

<sup>a</sup>  $\chi^2$  de Pearson  
<sup>b</sup> T de Student.

#### 4.4 ANÁLISIS MULTIVARIADO

Se hizo examen multivariado mediante regresión logística binaria para determinar factores independientes asociados a CRBSI. Se incluyeron en el modelo variables con significancia estadística en el análisis bivariado.

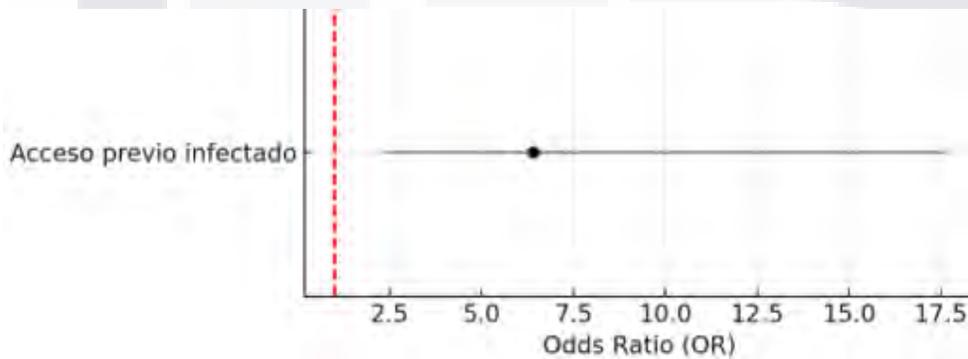
El antecedente de acceso vascular infectado se relaciono significativamente con incremento de riesgo para desarrollar CRBSI (OR: 6.41; IC95%: 2.34–17.59; p<0.001).

El modelo final se encuentra a continuación.

Tabla 4 Análisis multivariado de factores asociados a CRBSI.

Variable	OR	IC95% (2.5% - 97.5%)	p-valor
Acceso previo infectado	6.41	2.34 - 17.59	<0.001
Hemoglobina	0.87	0.74 - 1.04	0.12
Albúmina	0.63	0.37 - 1.08	0.09

Gráfica 4 Análisis multivariado: Acceso previo infectado y riesgo de CRBSI.



En contraste, los niveles de hemoglobina ( $p=0.12$ ) y albúmina ( $p=0.09$ ) no demostraron una relación estadísticamente significativa independiente con la presencia de infección.

En el modelo de regresión logística binaria, el antecedente de acceso vascular infectado se relaciono significativamente con incremento de riesgo de CRBSI (OR: 6.41; IC95%: 2.34–17.59; $p<0.001$ ).

En contraste, los niveles de hemoglobina ( $p=0.12$ ) y albúmina ( $p=0.09$ ) no demostraron una asociación estadísticamente significativa independiente con la presencia de infección.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

### 5.1 DISCUSIÓN

Se cumplió con el objetivo principal de este trabajo, que fue identificar la relación entre factores de riesgo en CRBSI en pacientes con hemodiálisis.

En este trabajo se determinó que el antecedente de acceso vascular previamente infectado se relacionó significativamente con nueva CRBSI en pacientes en programa de hemodiálisis. Esta asociación persistió incluso después del ajuste en el análisis multivariado, con un OR de 6.41 (IC95%: 2.34–17.59;  $p < 0.001$ ), confirmando su papel como factor de riesgo independiente de importancia clínica.

Por otro lado, variables clínicas (edad, sexo, DM, HTA, enfermedad hepática crónica, enfermedad autoinmune), así como variables técnicas (tipo de catéter, localización anatómica y número de sesiones de hemodiálisis por semana), no mostraron asociación estadísticamente significativa con la presencia de CRBSI en esta población. Esto sugiere que, al menos en este grupo estudiado, los antecedentes infecciosos son más determinantes que las características demográficas o clínicas generales.

Aunque en el análisis bivariado hubo discrepancias en los niveles de hemoglobina y albúmina entre los grupos con y sin CRBSI, dichos parámetros perdieron significancia en el análisis multivariado. Esto indica que la relación observada podría deberse a factores de confusión o a condiciones subyacentes que no afectan directamente el riesgo de infección.

### 5.2 COMPARACIÓN CON LA LITERATURA CIENTÍFICA

Nuestros hallazgos respecto a la fuerte asociación entre el antecedente de infección previa a la aparición de CRBSI OR de 6.41 (IC95%: 2.34–17.59;  $p < 0.001$ ) son consistentes con lo reportado por Delistefani et al., quienes también identificaron una asociación significativa entre antecedentes de infección por catéter y un mayor riesgo de recurrencia, tanto en forma de infecciones locales (OR 3.86; IC 95%: 1.16–12.84) como sistémicas (OR 5.11; IC 95%: 1.98–13.16). Aunque la magnitud del riesgo varía entre ambos estudios, probablemente debido a diferencias en el diseño metodológico, las características de la población o el tipo de catéter utilizado, la dirección del efecto es consistente y refuerza la noción de que una historia previa de infección constituye un importante predictor clínico de recurrencia infecciosa en pacientes sometidos a hemodiálisis. Este hallazgo subraya la necesidad de implementar estrategias más rigurosas de seguimiento y prevención en este grupo de alto riesgo.<sup>2</sup>

En este estudio, variables como la edad, el sexo, así como la presencia de DM e HTA, no demostraron una relación estadísticamente significativa con CRBSI. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Acosta Medina en Paraguay, quien tampoco encontró relación de dichas variables y el riesgo de CRBSI. No obstante, es relevante señalar que el trabajo paraguayo no hizo un análisis multivariado, limitando capacidad para establecer asociaciones ajustadas y controlar posibles factores de confusión.<sup>11</sup>

En relación con los niveles séricos de ferritina, los hallazgos del presente estudio coinciden con lo reportado por Fernández-Gallego Ballenilla et al. en España, quienes concluyeron que concentraciones elevadas de ferritina no constituyen factor de riesgo que se considere independiente para CRBSI. Estos resultados fortalecen la hipótesis de que la ferritina elevada debe interpretarse principalmente como un marcador inespecífico de inflamación crónica, en lugar de un predictor directo de procesos infecciosos. Tal interpretación cobra relevancia clínica, especialmente en poblaciones con enfermedades crónicas como los pacientes en hemodiálisis, en quienes los procesos inflamatorios subyacentes pueden alterar el perfil bioquímico sin que esto implique necesariamente un mayor riesgo infeccioso.<sup>3</sup>

En lo que respecta al tipo de acceso vascular, diversos estudios han documentado su influencia sobre la posibilidad de CRBSI. Particularmente en Grecia por Fysaraki et al, en el que evidenció que catéteres temporales se relacionaron con incremento significativo de infección en comparación a las fístulas arteriovenosas, confirmando la superioridad de estas últimas en términos de seguridad a largo plazo. No obstante, el presente trabajo no demostró discrepancias significativas en el riesgo de CRBSI entre catéteres tunelizados y no tunelizados. Esta aparente discrepancia podría atribuirse a múltiples factores contextuales, como las prácticas clínicas locales en la técnica de inserción, los protocolos de mantenimiento y curación del acceso vascular, o incluso criterios específicos de la selección de pacientes para cada catéter. Se aconseja interpretar estos resultados considerando las particularidades del entorno clínico y operativo del lugar del estudio.<sup>5</sup>

Finalmente, contrastando con Meneguetti et al, en Brasil y por Ibáñez Franco et al. en México, donde la DM y un bajo nivel educativo fueron determinados como factores de riesgo para CRBSI, nuestro trabajo no demostró asociación significativa entre dichas variables y CRBSI. Esta divergencia en los resultados podría explicarse por múltiples factores contextuales. Por un lado, es posible que los pacientes incluidos en nuestro estudio contaran con un mejor control de sus comorbilidades crónicas, particularmente en lo que respecta al manejo glicémico

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y al seguimiento médico continuo. Por otro lado, deben considerarse también las diferencias socioculturales y estructurales propias del sistema de salud local, incluyendo el acceso a la información, la adherencia al tratamiento, calidad de atención y protocolo institucional preventivo de infecciones. Estos elementos podrían haber contribuido a reducir la influencia de variables como la escolaridad o la diabetes sobre el riesgo infeccioso en esta población específica.<sup>8,10</sup>

### *5.3 LIMITACIONES DEL ESTUDIO*

Las limitaciones del trabajo destacan su enfoque observacional-retrospectivo, el cual no permite determinar relaciones causales definitivas y se encuentra sujeto al sesgo inherente de los registros clínicos electrónicos. Asimismo, no fue posible incluir variables como técnicas de inserción del catéter, protocolos específicos de mantenimiento o experiencia del personal sanitario, factores que podrían influir considerablemente en el riesgo de CRBSI.

Tamaño de la muestra, aunque adecuado para los análisis principales, podría haber limitado la capacidad de detectar asociaciones de menor magnitud en el análisis multivariado.

Finalmente, la falta de tipificación molecular de los microorganismos aislados limita la posibilidad de establecer relaciones más específicas entre los patógenos y los factores de riesgo clínicos.

### *5.4 IMPORTANCIA DE LOS HALLAZGOS*

La identificación del antecedente de acceso vascular infectado como factor de riesgo independiente subraya realizar vigilancia intensificada y seguimiento diferenciado en pacientes con infecciones previas de catéter. Estos pacientes constituyen un subgrupo de alto riesgo que podría beneficiarse de protocolos especiales de inserción de nuevos accesos, vigilancia activa de signos de infección y estrategias de profilaxis.

Adicionalmente, nuestros resultados contribuyen a reforzar la evidencia internacional sobre la importancia de minimizar el tiempo de uso de catéteres, priorizar la creación de fístulas arteriovenosas cuando sea posible, y fortalecer los programas de educación y adherencia a los protocolos de cuidado de accesos vasculares.

Sería recomendable que futuros estudios prospectivos multicéntricos consideren variables adicionales como la técnica de inserción, la calidad de los cuidados de catéter, y las

características microbiológicas específicas, para ampliar conocimiento sobre factores moduladores de las infecciones en hemodiálisis.



## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- En este trabajo, se identificó que el antecedente de acceso vascular infectado constituye un factor de riesgo importante para CRBSI, con un OR elevado y asociación estadísticamente robusta.
- No hubo asociación significativa de CRBSI y variables clínicas como edad, sexo, DM, HTA, enfermedad hepática crónica, enfermedad autoinmune, ni con variables técnicas como el tipo de catéter, localización anatómica del mismo o número de sesiones de hemodiálisis por semana.
- Aunque en el análisis bivariado se identificaron discrepancias en los niveles de hemoglobina y albúmina entre los pacientes infectados y no infectados, estos parámetros no demostraron una relación independiente con CRBSI tras el ajuste multivariado.
- Estos hallazgos demuestran la importancia de estrategias de vigilancia intensificada y protocolos de manejo diferencial para pacientes que han presentado infecciones previas de accesos vasculares, con el fin de prevenir recurrencias y mejorar la calidad del tratamiento de hemodiálisis.
- En conjunto, los resultados obtenidos contribuyen al conocimiento local sobre factores de riesgo relacionados a CRBSI en hemodiálisis y destacan la importancia de diseñar estrategias preventivas basadas en la evidencia adaptadas al contexto institucional.

### 6.2 RECOMENDACIONES

- Implementar programas de seguimiento estricto en pacientes con antecedentes de infección de accesos vasculares, mediante revisiones clínicas más frecuentes, monitoreo intensificado de signos de infección y criterios más estrictos para la selección de nuevos accesos vasculares.
- Fortalecer capacitación de personal médico y enfermería respecto técnicas de inserción, mantenimiento y manipulación aséptica de catéteres, para disminuir CRBSI.
- Establecer un sistema sistemático de registro y análisis de datos sobre infecciones del acceso vascular, que permita identificar factores de riesgo recurrentes, generar retroalimentación oportuna y mejorar los indicadores de calidad asistencial en hemodiálisis.

- Promover la realización de estudios prospectivos multicéntricos con muestras más amplias, que incorporen variables adicionales como la técnica de inserción, la adherencia a protocolos de cuidado del catéter, las características del equipo tratante y los perfiles microbiológicos, para profundizar en los factores que condicionan el desarrollo de CRBSI en poblaciones mexicanas.



## GLOSARIO

**Albumina:** Proteína generada por el hígado con papel en balance de la presión oncótica y sirve como marcador nutricional y de inflamación.

**Bacteriemia:** Presencia de bacterias viables en el torrente sanguíneo.

**Catéter venoso central (CVC):** Dispositivo insertado en una vena de gran tamaño que permite el acceso vascular para hemodiálisis u otros tratamientos médicos.

**CRBSI (Catheter-Related Bloodstream Infection):** Bacteremia asociada al uso de un catéter vascular.

**Enfermedad renal crónica (ERC):** Disminución progresiva e irreversible de función renal por un tiempo de al menos tres meses.

**Ferritina:** Proteína que almacena hierro dentro de las células y cuya concentración sérica refleja las reservas corporales de hierro.

**Fístula arteriovenosa (FAV):** Acceso vascular creado quirúrgicamente al conectar una arteria y una vena, utilizado para hemodiálisis.

**Hemodiálisis:** Procedimiento terapéutico que elimina toxinas, sales y líquidos del cuerpo a través de una máquina dializadora en pacientes con insuficiencia renal.

**Hemoglobina:** Proteína ubicada en glóbulos rojos con función de transportar oxígeno de los pulmones a componentes tisulares del organismo.

**Hipoalbuminemia:** Disminución anormal de la concentración de albúmina en sangre.

**Índice de masa corporal (IMC):** Correlación de peso corporal y altura del individuo, utilizada como indicador del estado nutricional.

**Infección relacionada con el catéter:** Infección que ocurre como complicación del uso de un catéter, afectando el sitio de inserción, el trayecto subcutáneo o provocando bacteriemia.

**Regresión logística binaria:** Análisis estadístico utilizado para identificar factores de riesgo asociados a un evento dicotómico, como la presencia o ausencia de infección.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl.* 2022;12(1):7–11. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
2. Almenara-Tejederas M, Rodríguez-Pérez MA, Moyano-Franco MJ, et al. Tunneled catheter-related bacteremia in hemodialysis patients: incidence, risk factors and outcomes. A 14-year observational study. *J Nephrol.* 2023;36:203–212. doi:10.1007/s40620-022-01408-8
3. Rivera Moreira EA, Franco Fernandez MA, Enriquez Cali OA, Toro Espinoza ME. Cuidados del acceso vascular para hemodiálisis. RECIAMUC [Internet]. 19 de febrero de 2020; 4(1):325-32. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/451>
4. Delistefani F, Wallbach M, Müller GA, Koziolok MJ, Grupp C. Risk factors for catheter-related infections in patients receiving permanent dialysis catheter. *BMC Nephrol.* 2019;20(199):1–7. doi:10.1186/s12882-019-1392-0.
5. Hidalgo-Blanco MÁ, Moreno-Arroyo MC, Sánchez-Ortega MA, Prats-Armon M, Puig-Llobet M. Análisis de las complicaciones del acceso vascular en hemodiálisis. Una revisión sistemática. *Enferm Nefrol [Internet].* 2023 Jun; 26 (2): 106-118. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2254-28842023000200002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842023000200002&lng=es). <https://dx.doi.org/10.37551/s2254-28842023011>.
6. Fysaraki M, Samonis G, Valachis A, et al. Incidence, clinical, microbiological features and outcome of bloodstream infections in patients undergoing hemodialysis. *Int J Med Sci.* 2013;10(12):1632–1638. doi:10.7150/ijms.6710.
7. Qin J-J, Xing Y-F, Ren J-H, Chen Y-J, Gan Y-F, Jiang Y-Q, et al. Mandatory mask-wearing and hand hygiene associated with decreased infectious diseases among patients undergoing regular hemodialysis: a historical-control study. *Front Public Health.* 2021;9:678738. doi:10.3389/fpubh.2021.678738.
8. Thompson S, Wiebe N, Klarenbach S, et al. Catheter-related blood stream infections in hemodialysis patients: a prospective cohort study. *BMC Nephrol.* 2017;18(357):1-8. doi:10.1186/s12882-017-0773-5.

9. Fernández-Gallego Ballenilla J, Ramos B, Alférez MJ, López de Novales E. Ferritina e infección en hemodiálisis. Evaluación de un protocolo de tratamiento con hierro intravenoso. *Nefrología*. [Internet]. Disponible en: <https://revistanefrologia.com/es-ferritina-e-infeccion-hemodialisis-evaluacion-articulo-X0211699500035605>
10. Zhang HH, Cortés-Penfield NW, Mandayam S, Niu J, Atmar RL, Wu E, et al. Dialysis catheter–related bloodstream infections in patients receiving hemodialysis on an emergency-only basis: a retrospective cohort analysis. *Clin Infect Dis*. 2019;68(6):1011–6. doi:10.1093/cid/ciy555.
11. Pasilan MA, Ventura MO, Salonga RJ, et al. The epidemiology and microbiology of central venous catheter related bloodstream infections among hemodialysis patients in the Philippines. *Phil J Intern Med*. 2024;62(1):27–36.
12. Meneguetti MG, Betoni NC, Bellissimo-Rodrigues F, Romão EA. Central venous catheter-related infections in patients receiving short-term hemodialysis therapy: incidence, associated factors, and microbiological aspects. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50(6):783–7. doi:10.1590/0037-8682-0438-2017
13. Matos JC, Polsin LLM, Israel KCP, Cavalcante LP. Predictive factors of infection in patients with chronic kidney disease using hemodialysis catheters. *J Vasc Bras*. 2023;22:e20220098. doi:10.1590/1677-5449.20220098
14. Ibáñez Franco EJ, Fretes Ovelar AMC, Duarte Arévalos LE, Giménez Vázquez FDJ, Olmedo Mercado EF, Figueredo Martínez HJ, Rondelli Martínez LF. Factores de riesgo asociados a infección de catéter de hemodiálisis en un centro de referencia. *Rev Virtual Soc Parag Med Int*. 2022;9(1):23–33. doi:10.18004/rvspmi/2312-3893/2022.09.01.23
15. Acosta Medina G. Prevalencia y factores de riesgos asociados a infección del catéter de hemodiálisis en pacientes que acuden al Hospital Regional de Coronel Oviedo, año 2021 [tesis de grado]. Coronel Oviedo (PY): Universidad Nacional de Caaguazú; 2022.
16. Ammirati AL. Chronic kidney disease. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2020;66(suppl 1):s03–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.66.s1.3>.
17. García-Maset R, Bover J, Segura de la Morena J, Goicoechea Diezhandino M, Cebollada del Hoyo J, Escalada San Martín J, et al. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*

[Internet]. 2022;42(3):233–264. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2021.07.010>

18. Santana-Cox F. Proceso de atención nutricional en paciente masculino de 68 años de edad con insuficiencia renal crónica más otras comorbilidades colaterales. Babahoyo: 2022. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11660>
19. Salazar-Fuentes GI, Vázquez-García R Ángeles, Estrada-Villegas GM, Veloz-Rodríguez MA. Dialisis. ICBI [Internet]. 5 de julio de 2021;9(17):60-6. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icbi/article/view/6472>
20. Angulo-Mora S. Bacteriemias Asociadas A Accesos Venosos En Hemodiálisis. Universidad de Costa Rica. 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/10669/90272>
21. Silva AA, Araújo DG, Milhomem HT, et al. *Infecção por Staphylococcus aureus em pacientes hemodialíticos: uma revisão integrativa*. Rev Saúde Desenvolv. 2020;14(19):66-79.
22. López Arroyo GG. *Características clínicas y epidemiológicas de infecciones por catéter venoso central. Hospital III EsSalud - Trujillo 2022 al 2023* [tesis de segunda especialidad]. Trujillo (PE): Universidad César Vallejo; 2024.
23. Chandra EH, Adriani TC, Alwi A, Mulawardi, Nugroho NT, Yusuf D. Evaluation of central venous catheter for dialysis associated with bloodstream infections. *Ann Vasc Dis*. 2024;17(1):9–13. doi:10.3400/avd.oa.23-00062.
24. Lok CE, Huber TS, Lee T, et al.; KDOQI Vascular Access Guideline Work Group. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis*. 2020;75(4 Suppl 2):S1–S164. doi:10.1053/j.ajkd.2019.12.001.
25. Sarmiento Ramírez MM. *Perfil microbiológico y factores asociados a bacteriemia relacionada a catéter venoso central en pacientes en hemodiálisis en el Hospital Daniel Alcides Carrión III Essalud Tacna, del año 2017 a 2020* [tesis]. Tacna (PE): Universidad Privada de Tacna; 2021.
26. Cruz Reyes VI. *Panorama epidemiológico de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en un hospital de segundo nivel, durante el 2022* [tesis de especialidad]. Ciudad de México (MX): Universidad Autónoma de Sinaloa; 2023.

27. IMSS. *Guía de Práctica Clínica: Prevención, diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas a líneas vasculares* [Internet]. México: IMSS; 2013. Catálogo maestro GPC: IMSS-273-13.
28. Crisológo Mendoza RM, Tuesta Loja SY. *Intervenciones eficaces en la prevención de bacteriemia en pacientes portadores de catéter venoso central para hemodiálisis* [trabajo académico de segunda especialidad]. Lima (PE): Universidad Privada Norbert Wiener; 2018.
29. Cruz Hernández P, Fiterre Lancís I, Simón Fis D, Candelaria Brito JC, Aldana Pérez M, Velázquez Blanco G. Caracterización clínica y microbiológica de la infección asociada al catéter de hemodiálisis. *Rev Cubana Nefrol.* 2024;2:e34.
30. Méndez-Durán A. Evolución del tratamiento sustitutivo de la función renal en México en los últimos 10 años. *Nefrología* [Internet]. 2021;41(1):82–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nefro.2020.02.004>.

## ANEXOS

### ANEXO A. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. Datos generales del paciente

NSS / ID: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo:  Masculino  Femenino

Talla (m): \_\_\_\_\_

Peso (kg): \_\_\_\_\_

IMC: \_\_\_\_\_

Nivel educativo:  Primaria o menos  Secundaria  Preparatoria o más

II. Comorbilidades (marcar si aplica)

Diabetes mellitus

Hipertensión arterial

Enfermedad hepática crónica

Enfermedad autoinmune

Enfermedad vascular periférica

III. Datos del acceso vascular

Tipo de catéter:  Temporal  Tunelizado

Localización anatómica:  Yugular  Subclavia  Femoral

Tiempo de permanencia (semanas): \_\_\_\_\_

Acceso vascular previo infectado:  Sí  No

Número de sesiones de hemodiálisis por semana:  2  3  >3

IV. Laboratorios más recientes previos al evento

Hemoglobina (g/dL): \_\_\_\_\_

Albúmina (g/dL): \_\_\_\_\_

Ferritina (ng/mL): \_\_\_\_\_

V. Microorganismo aislado

Gram positivo

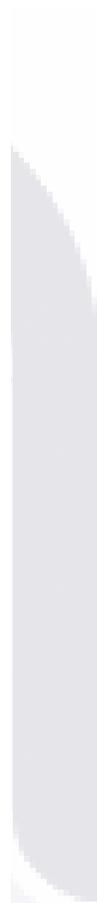
Gram negativo

Hongo

Polimicrobiano

VI. Resultado clínico

¿Infección relacionada con el catéter (CRBSI)?  Sí  No



## ANEXO B. MANUAL OPERACIONAL DE VARIABLES

Para el estudio titulado "Factores de riesgo asociados a infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con catéter en hemodiálisis en el HGZ3", se utilizará instrumento estructurado de recopilación de información que permita identificar de forma sistemática y confidencial la información de cada paciente. A cada sujeto se le asignará un código alfanumérico (por ejemplo: UAA001, UAA002...) que sustituya el nombre y asegure la privacidad de los datos.

La recolección se realizará directamente en el HGZ3 mediante el acceso autorizado al sistema PHEDS, a los censos del servicio de hemodiálisis y a los resultados del laboratorio clínico. El periodo de estudio comprenderá desde enero de 2024 hasta agosto de 2024.

A continuación, se describe cómo se registrará cada variable:

1. **Edad:** Se obtendrá de la hoja de ingreso o identificación del expediente electrónico y se registrará en años completos.
2. **Sexo:** Se registrará como masculino=1 o femenino=2 según se indique en el expediente clínico.
3. **Talla y peso:** Se obtendrán de los signos vitales o valoraciones nutricionales en la historia clínica. La talla se anotará en metros (m) y el peso en kilogramos (kg).
4. **IMC:** El cálculo se realizará dividiendo el peso en kilogramos entre la altura en metros elevada al cuadrado. Se registrará valor numérico resultante.
5. **Nivel educativo:** Se identificará a partir de entrevistas registradas en la hoja social o en notas de ingreso. Se clasificará como: sin escolaridad: 1, primaria: 2, secundaria: 3, preparatoria o superior: 4.
6. **Comorbilidades:** Las siguientes enfermedades se documentarán como presentes=1 o ausentes=2, según antecedentes patológicos personales escritos en el expediente:
  - DM
  - HTA
  - ERC / cirrosis
  - Enfermedad autoinmune

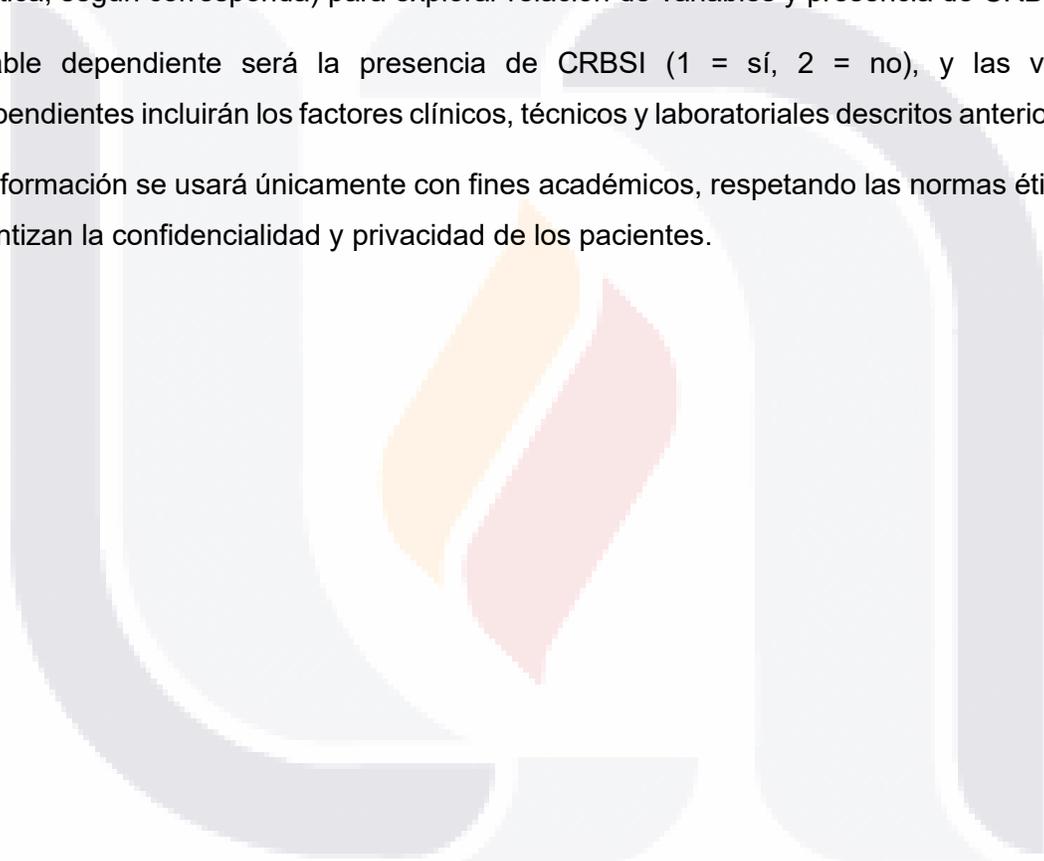
- Enfermedad vascular periférica
7. **Tipo de catéter:** Se registrará como "no tunelizado"=1 o "tunelizado"=2 con base en el tipo descrito en la nota de colocación del catéter.
  8. **Localización anatómica del catéter:** Se registrará como yugular=1, subclavia=2 o femoral=3 según lo reportado en el expediente o en la hoja de procedimiento.
  9. **Tiempo de permanencia del catéter:** Se contará desde el momento de la colocación hasta el de retiro o fecha de infección (si aplica), en semanas completas.
  10. **Número de sesiones de hemodiálisis por semana:** Se registrará con base en el calendario terapéutico del paciente: 2 o 3 sesiones/semana.
  11. **Acceso vascular previo infectado:** Se considerará positivo si hay antecedentes documentados de infección previa por catéter en las notas de evolución o egreso (Si=1, No=2).
  12. **Hemoglobina:** Se tomará el último valor registrado antes del episodio infeccioso (o al inicio del seguimiento). Se anotará en g/dL y se considerará "anemia" si Hb <10 g/dL.
  13. **Albúmina sérica:** Se registrará el valor más reciente previo al evento infeccioso, en g/dL.
  14. **Ferritina:** Se registrará el último valor disponible en ng/mL como variable continua.
  15. **Tipo de microorganismo aislado:** Se identificará a partir del informe del laboratorio de microbiología. Se clasificará en Gram positivos=1, Gram negativos=2, hongos=3 o polimicrobianos=4 según el resultado del hemocultivo.
  16. **CRBSI:** Se considerará cuando el paciente en hemodiálisis portador de CVC cumpla con alguno de los siguientes criterios diagnósticos: Presencia de fiebre ( $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) o escalofríos sin otro foco infeccioso evidente, acompañada de Hemocultivo positivo periférico y/o Hemocultivo del lumen del catéter con aislamiento del mismo microorganismo, Drenaje purulento en sitio de del catéter con crecimiento positivo, Cultivo positivo de punta de catéter con  $\geq 15$  UFC en cultivo semicuantitativo, o  $10^2$  UFC/mL en cuantitativo, Ausencia de otra fuente evidente de infección sistémica.

Una vez recolectada la información de cada paciente, los datos serán transcritos a un repositorio de datos digital diseñada en Microsoft Excel, en la que organizará cada variable en columnas y cada paciente en una fila. La base de datos será verificada para garantizar la congruencia y completitud de los registros, y posteriormente se exportará a un programa estadístico (STATA 18 o similar) para su análisis.

Se realizarán análisis descriptivos para cada variable (frecuencias, promedios, desviaciones estándar), y se aplicarán pruebas de asociación (Chi-cuadrado, t de Student o regresión logística, según corresponda) para explorar relación de variables y presencia de CRBSI.

Variable dependiente será la presencia de CRBSI (1 = sí, 2 = no), y las variables independientes incluirán los factores clínicos, técnicos y laboratoriales descritos anteriormente.

La información se usará únicamente con fines académicos, respetando las normas éticas que garantizan la confidencialidad y privacidad de los pacientes.



ANEXO C. CARTA DE EXENCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Aguascalientes, Ags. 22 Abril de 2025

Dra. Virginia Verónica Aguilar Mercado  
Presidente del comité de ética COAD Aguascalientes  
Presente

**SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de Hospital General de Zona no. 1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **“Factores de riesgo asociados a infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con catéter en hemodiálisis en el Hospital General De Zona 3”** es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

Número de seguridad social, edad, Sexo, talla, peso, IMC, Nivel educativo, Antecedente personales patológicos: Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, Enfermedad hepática crónica, Enfermedad autoinmune, Enfermedad vascular periférica, Tipo de catéter, Localización anatómica del catéter, Tiempo de permanencia del catéter, Acceso vascular previo infectado, Tipo de microorganismo aislado, Número de sesiones de hemodiálisis por semana Laboratorios: Biometría hemática, Albumina, ferritina

**MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN 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 infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con catéter en hemodiálisis en el Hospital General De Zona 3” cuyo propósito es producto de tesis. Los datos obtenidos en este estudio se resguardaran por un periodo de 5 años posterior al finalizar el estudio.

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 vigente y aplicable.

Atentamente

**Nombre del asesor:** Dra Jannett Padilla López  
Categoría contractual, Médico Familiar

ANEXO D. DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA

**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **101**  
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038  
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Lunes, 28 de abril de 2025**

**Doctor (a) Jannett Padilla López**

**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 INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO EN PACIENTES CON CATÉTER EN HEMODIÁLISIS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3** 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

R-2025-101-066

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

  
**Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

ANEXO E. CARTA DE NO INCONVENIENTE PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
AUTORIDAD DE SEGURIDAD SOCIAL



Jesús, María, Ags, 22 de abril del 2025  
ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE  
MEMORÁNDUM: 010103200200/204/2025

DR. CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO  
PRESIDENTE DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD 101  
H. GRAL. DE ZONA NO. 1  
P R E S E N T E.

Por este conducto manifiesto que NO TENGO INCONVENIENTE para que el Dra. Jannett Padilla López, médico adscrito a la Unidad de Medicina Familiar No. 1, realice como investigador principal el proyecto con nombre "Factores de riesgo asociados a infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con catéter en hemodiálisis en el Hospital General De Zona 3"; el cual, es el protocolo de tesis del médico residente de Medicina Interna, Dr. Luis Daniel Luna Mercado, adscrito al OOAD Aguascalientes.

En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

Dra. Ana Cecilia Valdivia Martínez  
DIRECTORA DE ZONA NÚMERO 3  
MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA  
NÚMERO 3  
O.O.A.D. AGUASCALIENTES

Atentamente  
Dra. Ana Cecilia Valdivia Martínez  
Director de Hospital General de Zona Número 3 OOAD Aguascalientes.