



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

TESIS

ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE
SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL
CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO
TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3

PRESENTADA POR:

Fernando Ortiz Anaya

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
INTERNA

ASESOR:

Dr Juan Daniel Jaimes Álvarez

AGUASCALIENTES A 3 DE FEBRERO DE 2026

AUTORIZACIONES



20/5/25, 14:40

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **1018**.
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Martes, 20 de mayo de 2025**

Doctor (a) Juan Daniel Jaimes Alvarez

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Asociación entre infección del torrente sanguíneo y pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis: Catéter tunelizado y no tunelizado en el Hospital General de Zona N°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

Sin número de registro

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) AGUILAR MERCADO VIRGINIA VERONICA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 14 DE AGOSTO DE 2025

DRA. JANNETTE PADILLA LÓPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el 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. FERNANDO ORTIZ ANAYA

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3”

Número de Registro: R-2025-101-084 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. FERNANDO ORTIZ ANAYA**, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los tramite correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquiera aclaración.

ATENTAMENTE:

DR. JUAN DANIEL JAIMES ÁLVAREZ
ASESOR O DIRECTOR DE TESIS
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 3 IMSS



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 14 DE AGOSTO DE 2025

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

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el (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. FERNANDO ORTIZ ANAYA

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

"ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N°. 3"

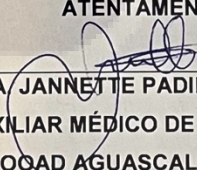
con Número de Registro R-2025-101-084 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

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

El DR FERNANDO ORTIZ ANAYA, 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. JANNETTE PADILLA LÓPEZ
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
COAD AGUASCALIENTES

CARTA DE VOTO APROBATORIO

DR. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS

PRESENTE

Por medio del presente como ASESOR designado del estudiante **FERNANDO ORTIZ ANAYA** con ID 345383 quien realizó la tesis titulada: **ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 3 de febrero de 2026.

 Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez
INFECTOLOGÍA/MEDICINA INTERNA
CP 5492899 CPSE 9020340 UNAM
Matrícula 99013278 

Juan Daniel Jaimes Álvarez
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Coordinación del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FQ-07
Actualización: 01
Emisión: 17/05/19



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



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 03/02/2026

NOMBRE: ORTIZ ANAYA FERNANDO ID: 345383
ESPECIALIDAD: MEDICINA INTERNA LGAC (del posgrado): ENFERMEDADES INFECCIOCONTAGIOSAS EN EL ADULTO
TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico
SEDE HOSPITALARIA: INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

TÍTULO: ASOCIACION ENTRE INFECCION DEL TORRENTE SANGUINEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRONICA EN HEMODIALISIS: CATETER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3

LA IMPORTANCIA DE SELECCIONAR ADECUADAMENTE EL TIPO DE CATETER SEGUN LAS CARACTERISTICAS DEL PACIENTE, ASI COMO IMPLEMENTAR ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA, EDUCACION Y REEMPLAZO OPORTUNO PARA REDUCIR LAS COMPLICACIONES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado):

INDICAR SI - NO - NA (No aplica) 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 Posgrado
SI	Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios
SI	Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial
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 de la SECIHTI 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

Sí 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. EN FARM. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

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

En cumplimiento con el Art. 136 fracción II, inciso g) del Reglamento General de Posgrado que a la letra señala: autorización de la persona titular del Decanato del Centro de Ciencias de la Salud.

ENVÍO A REVISTA LUX MEDICA

Lux Médica

— Volver a Envíos

8496 / Ortiz Anaya / ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL

Biblioteca de envío

Flujo de trabajo

Publicación

Envío

Revisión

Editorial

Producción

Archivos de envío

Buscar

23579

TESIS 2.docx

octubre 2, 2025

Texto del artículo

23581

IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES.docx

octubre 2, 2025

Otro

Descargar todos los archivos

Discusiones previas a la revisión

Añadir discusión

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
No hay artículos				

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por darme la vida y este camino a seguir, como mi misión para él.

A todos y cada uno de mis adscritos por brindarme la sabiduría y fortaleza para poder concluir este proceso de estudio de manera satisfactoria y poder compartirlo con las personas más importantes de mi vida.

A mis dos abuelos que se encuentran en un mejor lugar por ser mi motor en silencio para continuar y poder llegar a este logro, y quiénes siempre estarán, ahí arriba, guiándome y dándome ese impulso en todo momento. A mi tío-abuelo Gilberto por ser la gran figura y ejemplo a seguir como humano, profesionista, familia, un caballero en todo el sentido de la palabra, admirado por muchas generaciones que tengo el honor de que siga siendo el impulso de dar un poco más de mí para los demás día con día.

A mis dos abuelas que han estado en todo momento y que siguen aquí mostrando con una simple sonrisa el porque cada día hay que salir a dar lo mejor de sí.

A mis padres, Fernando Ortiz Galván y María Adela Anaya Barriguete, y hermano, Alejandro Ortiz Anaya, por ser mi gran apoyo de toda la vida, quiénes han formado la persona que soy y el profesional que seguiré formando mientras me dedique a esta hermosa profesión.

A Karla Paola Ramírez Mejía por ser la calma, la alegría, la voz de aliento, la compañía y motivo de superación del día a día en el trayecto final y más difícil de este camino.

A mi familia entera y amigos, en especial Jorge Octavio Magaña Lugo, por ser parte fundamental en todo mi proceso, ser mi fortaleza para continuar, confiar siempre en mí y brindarme sus palabras de ánimo en todo momento.

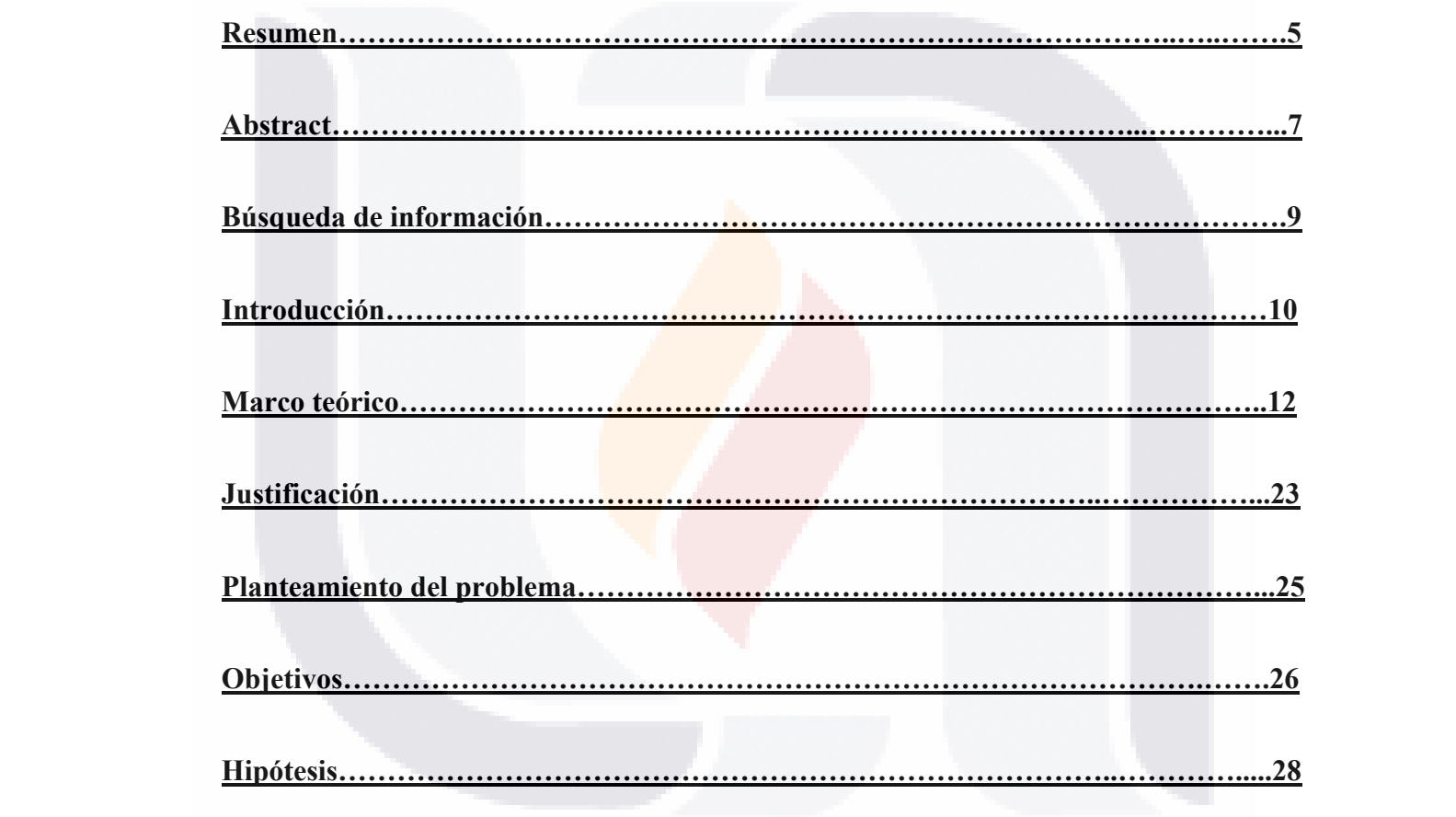
A mi asesor y núcleo académico por apoyar y colaborar con mi trabajo, mi formación, que sin ello no hubiera sido posible lograr esto.



DEDICATORIAS

A todas las personas previamente mencionadas, ya que es por ellos y para ellos que se esta reflejando el logro de concluir esta hermosa especialidad, es el inicio de mi carrera profesional y va por ellos este camino largo por recorrer todavía con la conclusión de este trabajo de posgrado.

Con todo mi cariño para: Don Gilberto Francisco Barrigue y Topete por su formación humana y disciplinar, Don Ignacio Anaya Moreno por sus enseñanzas académicas en todo momento, Don Rubén Ortiz Zúñiga por su forma de enseñarme a trabajar, Emilio Elizondo Aguilar por su manera de mostrarme a gozar la vida y a Gabriel Enríquez Delgado por sus oportunos aportes y consejos día a día, pronto nos tocará celebrar la culminación de este largo camino, es por y para ustedes.



ÍNDICE GENERAL

Pág.

<u>Índice de tablas.....</u>	<u>3</u>
<u>Índice de gráficas.....</u>	<u>4</u>
<u>Resumen.....</u>	<u>5</u>
<u>Abstract.....</u>	<u>7</u>
<u>Búsqueda de información.....</u>	<u>9</u>
<u>Introducción.....</u>	<u>10</u>
<u>Marco teórico.....</u>	<u>12</u>
<u>Justificación.....</u>	<u>23</u>
<u>Planteamiento del problema.....</u>	<u>25</u>
<u>Objetivos.....</u>	<u>26</u>
<u>Hipótesis.....</u>	<u>28</u>
<u>Material y métodos.....</u>	<u>29</u>
<u>Resultados.....</u>	<u>44</u>
<u>Discusión.....</u>	<u>51</u>
<u>Conclusiones.....</u>	<u>56</u>

Futuras investigaciones.....58

Glosario.....59

Bibliografía.....60

Anexos.....64



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<u>Tabla 1: Variables.....</u>	<u>33</u>
<u>Tabla 2: De contingencia.....</u>	<u>35</u>
<u>Tabla 3: De resultados.....</u>	<u>44</u>
<u>Tabla 4: De resultados análisis bivariado.....</u>	<u>50</u>

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
<u>Gráfica 1: Diagrama de Cochrane.....</u>	<u>9</u>
<u>Gráfica 2: Riesgo de infección por tipo de catéter.....</u>	<u>45</u>
<u>Gráfica 3: Distribución de pacientes por tipo de catéter y sexo.....</u>	<u>46</u>
<u>Gráfica 4: Comparación de características por grupos.....</u>	<u>47</u>
<u>Gráfica 5: Distribución de pacientes por tipo de catéter y grupo de edad.....</u>	<u>47</u>
<u>Gráfica 6: Distribución de pacientes por tipo de catéter y tiempo de uso.....</u>	<u>48</u>
<u>Gráfica 7: Número de eventos de infección por tipo de catéter.....</u>	<u>48</u>
<u>Gráfica 8: Distribución de pacientes por tipo de catéter y estatus clínico.....</u>	<u>49</u>

RESUMEN

ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3

Antecedentes: Los catéteres de hemodiálisis (CHD) son una parte esencial de la terapia de reemplazo renal. Si bien estos catéteres se consideran sólo el puente hacia el acceso vascular a largo plazo, como las fístulas e injertos arteriovenosos, se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas y un aumento posterior de los gastos de atención médica.

La infección relacionada con los CHD es la complicación más frecuente y grave, asociada a una elevada morbilidad y mortalidad. La infección es de 2 a 3 veces más frecuente en los catéteres no tunelizados que en los tunelizados.

Objetivo: Analizar la asociación entre infección del torrente sanguíneo y pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Material y métodos: Se realizó un estudio de casos y controles retrospectivo, observacional, transversal, descriptivo, para analizar la presencia de infección del torrente sanguíneo en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis con catéter tunelizado y no tunelizado, en quienes se presenta más, mediante la prueba t de muestra dependiente calculando la diferencia de cada caso emparejado.

Resultados: Mediante t de Student para muestras pareadas entre pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado, se obtuvieron los siguientes resultados: $t = -2.50$; $p = 0.0137$. Con

lo cual se obtuvo que los catéteres no tunelizados presentan más infecciones que los tunelizados en esta muestra emparejada.

Conclusiones: Los resultados sugieren que el tipo de catéter se asocia de manera significativa con diferentes perfiles de riesgo según el sexo, edad, tiempo de uso, carga infecciosa y estatus clínico.

Palabras clave: Infección torrente sanguíneo, enfermedad renal crónica, hemodiálisis, catéter tunelizado, catéter no tunelizado.

ABSTRACT

ASSOCIATION BETWEEN BLOODSTREAM INFECTION AND PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE ON HEMODIALYSIS: TUNNELED AND NON- TUNNELED CATHETER AT ZONE 3 GENERAL HOSPITAL

Background: Hemodialysis catheters (HDCs) are an essential component of renal replacement therapy. While these catheters are considered only the bridge to long-term vascular access, such as arteriovenous fistulas and grafts, they are associated with significant morbidity and mortality and subsequently increased healthcare costs.

CHD-related infection is the most common and serious complication, associated with high morbidity and mortality. Infection is 2 to 3 times more common in non-tunneled catheters than in tunneled catheters.

Objective: To analyze the association between bloodstream infection and patients with chronic kidney disease on hemodialysis.

Materials and Methods: A retrospective, observational, cross-sectional, descriptive case-control study was conducted to analyze the presence of bloodstream infection in patients with chronic kidney disease on hemodialysis with tunneled and non-tunneled catheters, and to determine who is most likely to be infected. The dependent sample t-test was used to calculate the difference between each paired case.

Results: Using the Student t-test for paired samples between patients with tunneled and non-tunneled catheters, the following results were obtained: $t = -2.50$; $p = 0.0137$. It was found that non-tunneled present more infections.

Conclusions: The results suggest that catheter type is significantly associated with different risk profiles according to sex, age, duration of use, infectious burden, and clinical status.

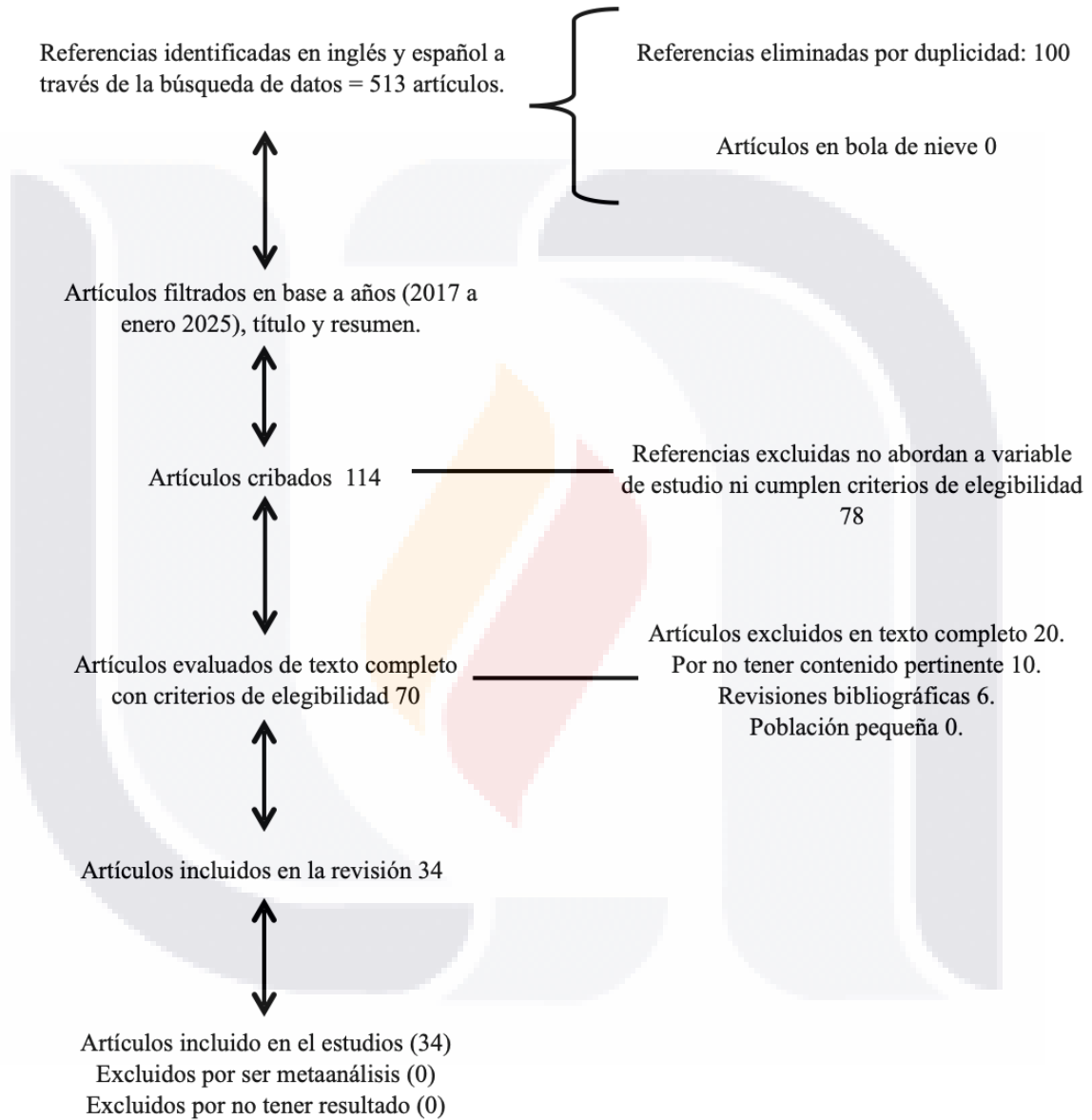
Keywords: Bloodstream infection, chronic kidney disease, hemodialysis, tunneled catheter, non-tunneled catheter.



BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

BÚSQUEDA EN LA LITERATURA

Bases de datos: Cochrane, PubMed, MEDLINE, Google Scholar, UpToDate.



1.Diagrama de Cochrane
1. DIAGRAMA DE COCHRANE.

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes en hemodiálisis son causadas por la infección de los catéteres de acceso vascular. La mayoría de las infecciones se deben a la flora cutánea que coloniza el sitio de colocación del catéter (1). Las tasas notificadas de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter de hemodiálisis (ITSRCHD) varían ampliamente (2, 3).

Los catéteres de hemodiálisis (CHD) son una parte esencial de la terapia de reemplazo renal. Si bien estos catéteres se consideran sólo el puente hacia el acceso vascular a largo plazo, como las fistulas e injertos arteriovenosos, se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas y un aumento posterior de los gastos de atención médica. Sin embargo, a pesar de estos riesgos, una gran proporción de la población con enfermedad renal terminal inicia diálisis utilizando estos catéteres. La patogenicidad de las CHD se debe a su naturaleza invasiva en el árbol de la vasculatura venosa, lo que resulta en complicaciones tanto mecánicas como infecciosas. Por lo tanto, el amplio uso de estos catéteres en la población en diálisis y las complicaciones asociadas requirieron innovaciones continuas en el material, el diseño y las técnicas de colocación del catéter (1, 4, 5).

La infección relacionada con los CHD es la complicación más frecuente y grave, asociada a una elevada morbilidad y mortalidad, siendo su incidencia de infección del torrente sanguíneo de 2.5 a 5 episodios por 1,000 días de utilización del catéter, lo cual se corresponde con una incidencia de 0.9 a 2 episodios por catéter al año. La infección es de 2 a 3 veces más frecuente en los catéteres no tunelizados que en los tunelizados; suele ser la causa de su retirada y de complicaciones graves como osteomielitis, endocarditis, tromboflebitis y

muerte entre un 5 y un 10% de los pacientes. Las infecciones metastásicas graves se presentan más frecuentemente en infecciones producidas por *S. aureus*, que es uno de los microorganismos más frecuentemente aislados (10-40%); es importante resaltar que estas complicaciones metastásicas pueden no ser evidentes inicialmente y aparecer semanas o incluso meses después del episodio inicial (6, 7, 8, 9, 10).

Dado el riesgo de ITSRCHD con dispositivos no tunelizados, en la práctica es recomendable la colocación de un catéter tunelizado para hemodiálisis en pacientes hospitalizados sin bacteriemia si se espera que la duración de la hemodiálisis sea superior a dos semanas (incluso en el entorno de la unidad de cuidados intensivos), a menos que el paciente esté inestable o no pueda ser trasladado a una sala de procedimientos para la colocación del catéter (5).

MARCO TEÓRICO

La enfermedad renal crónica (ERC) es uno de los principales retos de la salud pública en nuestro país. El número de pacientes con este padecimiento ha aumentado en todo el mundo debido al incremento de las enfermedades metabólicas como obesidad, hipertensión arterial sistémica y Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2)(11).

En México se estima que existen 12.8 millones de pacientes con DM2 con una prevalencia de 13.5 %, la cual es una de las más altas a nivel mundial (1). Por otra parte, la prevalencia de obesidad y sobrepeso es de 28.9 y 64.9 % respectivamente (12). La exposición crónica de estas patologías, aunado a un mayor acceso a los servicios de salud, ha traído como consecuencia un aumento de las complicaciones crónicas, como lo es la ERC(13).

El impacto de la ERC va más allá de ser una de las principales causas de muerte. Existen factores más importantes como los son los años de vida perdidos y los años vívidos con discapacidad. Dichos factores tienen más impacto en la salud pública del país en comparación a la cuantificación de la muerte o enfermedad por sí sola. En estos términos, la ERC en conjunto con la Diabetes Mellitus son las principales causas de años de vida perdidos y años vívidos con discapacidad en México. En específico en México, la ERC atribuida a Diabetes Mellitus y la ERC de causa no conocida tienen el mayor impacto en términos de años de vida perdidos y años vívidos con discapacidad a nivel global (13, 14).

El registro de enfermedad renal crónica del estado de Aguascalientes es el primer registro público de enfermedad renal en México. A pesar de ser una de las enfermedades con mayor impacto económico y social en el país, no ha sido posible la creación de un registro nacional. El registro nació en junio del 2018 bajo la dirección de la Secretaría de Salud del estado y la

participación del Instituto Mexicano del Seguro Social, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado e Instituciones privadas (15).

La mayoría de las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes en hemodiálisis son causadas por la infección de los catéteres de acceso vascular. La mayoría de las infecciones se deben a la flora cutánea que coloniza el sitio de colocación del catéter (1). Las tasas notificadas de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter de hemodiálisis (ITSRCHD) varían ampliamente (2, 3).

Los CHD son una parte esencial de la terapia de reemplazo renal. Si bien estos catéteres se consideran sólo el puente hacia el acceso vascular a largo plazo, como las fistulas e injertos arteriovenosos, se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas y un aumento posterior de los gastos de atención médica. Sin embargo, a pesar de estos riesgos, una gran proporción de la población con enfermedad renal terminal inicia diálisis utilizando estos catéteres. La patogenicidad de las CHD se debe a su naturaleza invasiva en el árbol de la vasculatura venosa, lo que resulta en complicaciones tanto mecánicas como infecciosas. Por lo tanto, el amplio uso de estos catéteres en la población en diálisis y las complicaciones asociadas requirieron innovaciones continuas en el material, el diseño y las técnicas de colocación del catéter (1, 4, 5).

La infección relacionada con los CHD es la complicación más frecuente y grave, asociada a una elevada morbilidad y mortalidad, siendo su incidencia de infección del torrente sanguíneo de 2.5 a 5 episodios por 1,000 días de utilización del catéter, lo cual se corresponde con una incidencia de 0.9 a 2 episodios por catéter al año. La infección es de 2 a 3 veces más frecuente en los catéteres no tunelizados que en los tunelizados; suele ser la causa de su

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

retirada y de complicaciones graves como osteomielitis, endocarditis, tromboflebitis y muerte entre un 5 y un 10% de los pacientes. Las infecciones metastásicas graves se presentan más frecuentemente en infecciones producidas por *S. aureus*, que es uno de los microorganismos más frecuentemente aislados (10-40%); es importante resaltar que estas complicaciones metastásicas pueden no ser evidentes inicialmente y aparecer semanas o incluso meses después del episodio inicial (6, 7, 8, 9, 10).

Dado el riesgo de ITSRCHD con dispositivos no tunelizados, en la práctica es recomendable la colocación de un catéter tunelizado para hemodiálisis en pacientes hospitalizados sin bacteriemia si se espera que la duración de la hemodiálisis sea superior a dos semanas (incluso en el entorno de la unidad de cuidados intensivos), a menos que el paciente esté inestable o no pueda ser trasladado a una sala de procedimientos para la colocación del catéter (5).

En un estudio de 318 nuevas inserciones de catéteres de hemodiálisis no tunelizados, al final de una, dos, tres y cuatro semanas, las incidencias de bacteriemia para los catéteres de vena femoral fueron del 3, 11, 18 y 29 por ciento, respectivamente, y para los catéteres yugulares internos, las incidencias fueron del 2, 5, 5 y 10 por ciento, respectivamente (16).

En un estudio multicéntrico prospectivo de Canadá, los riesgos de bacteriemia relacionados con el catéter de hemodiálisis tunelizado fueron del 9% al año (17). El riesgo de cualquier complicación relacionada con el catéter al año y a los dos años fue del 30 y 38 por ciento, respectivamente. Estos riesgos son de programas canadienses en los que el uso del catéter es generalmente alto (18, 19).

En un estudio de 472 pacientes con un catéter de hemodiálisis tunelizado recién colocado, el 35% desarrolló una ITSCHD dentro de los tres meses y el 54% tuvo una ITSCHD a los seis meses (20).

El 7.6% de todos los pacientes tenían catéteres utilizados para el acceso vascular en el estudio de hemodiálisis (HEMO), sin embargo, este grupo comprendía el 32% de todos los pacientes del estudio hospitalizados con una infección relacionada con el acceso (21). En otro estudio prospectivo de 2666 pacientes escoceses en terapia de reemplazo renal, el uso de un catéter tunelizado para el acceso de hemodiálisis se asoció con una probabilidad siete veces mayor de muerte en comparación con los pacientes que usaban fistulas o injertos arteriovenosos (22).

Los organismos Gram positivos son responsables de la mayoría de las infecciones relacionadas con el catéter de hemodiálisis. Los *estafilococos coagulasa negativos* y el *S. aureus* juntos representan entre el 40 y el 80 por ciento de los casos en la mayoría de los estudios (23 – 29). Los organismos Gram negativos representan entre el 20 y el 40 por ciento, y las infecciones polimicrobianas están implicadas en el 10 al 20 por ciento de todos los episodios de ITSCHD (23).

En un estudio de cohorte retrospectivo de 22,130 hospitalizaciones de pacientes de hemodiálisis con septicemia, la tasa de mortalidad de los pacientes con bacteriemia *por S. aureus* después de 12 semanas de seguimiento fue del 34%, lo que fue un 20 por ciento más alto que la tasa de mortalidad de los pacientes con bacteriemia debido a todos los demás organismos (30). Sin embargo, las tasas de mortalidad directamente atribuibles a la

bacteriemia por *S. aureus* son más bajas que la tasa de mortalidad general informada en este estudio (31, 32).

En otro estudio, el 21% de 11,572 admisiones de pacientes de hemodiálisis por bacteriemia por *S. aureus* tuvieron una o más complicaciones. La duración media de la primera hospitalización fue de 13 días, y el 12% de los pacientes necesitaron una readmisión al hospital dentro de las 12 semanas para el tratamiento de una infección recidivante (33).

La patogenia de la infección relacionada con catéter es multifactorial y compleja. La vía de acceso principalmente involucrada en la infección relacionada con catéteres de HD de larga duración es la colonización endoluminal. El procedimiento diario de HD requiere una gran manipulación de las conexiones, lo que facilita la colonización de las mismas con la microbiota epitelial del paciente o del propio personal sanitario. Los microorganismos también pueden acceder por vía endoluminal al interior del CVC tras la infusión de un líquido contaminado o tras una diseminación hematógena desde un punto distante de infección (34).

Tras la inserción de un catéter, el segmento intravascular se recubre inmediatamente de proteínas del huésped (fibrina, fibrinógeno, fibronectina, laminina, etc.), que modifican la superficie del biomaterial, y actúan como adhesinas específicas para diferentes microorganismos. A su vez, estas proteínas favorecen también la adherencia de plaquetas, y promueven la trombogénesis y la formación de coágulos de fibrina. Los coágulos formados proporcionan una fuente de nutrientes para la proliferación bacteriana y la formación de biocapas. La masa generada puede disminuir el flujo a través del catéter, llegando incluso a obstruirlo. Además, esta disminución del flujo vascular implica una mayor manipulación del

catéter, lo que incrementa el riesgo de infección; por lo que se establece una relación recíproca entre complicaciones mecánicas y colonización del catéter (34).

Los microorganismos, una vez adheridos, colonizan la superficie del catéter constituyendo una biocapa bacteriana. A continuación comienzan a dividirse y forman microcolonias. En una etapa posterior, los microorganismos comienzan la secreción de un exopolisacárido que constituye una matriz, formando una estructura tridimensional. El proceso mediante el cual las células se comunican entre sí y mediante el que regulan numerosos factores de virulencia se denomina quorum sensing. Finalmente, algunas células pueden liberarse de la matriz y pueden diseminar la infección a localizaciones distantes (34).

Se ha demostrado que las bacterias en el interior de la biocapa son capaces de resistir concentraciones de antimicrobianos comprendidas entre 100 y 1.000 veces mayores que las necesarias para erradicar el mismo microorganismo en condiciones de crecimiento planctónico. Existen numerosas hipótesis que explican esta peculiar forma de resistencia microbiana: 1) la existencia de una matriz polimérica que constituye una barrera de difusión física y química en la penetración de algunos agentes antimicrobianos (p. ej., vancomicina); 2) la existencia de microambientes específicos que pueden alterar la actividad de los antimicrobianos (p. ej., condiciones de anaerobiosis interfieren con la actividad de aminoglucósidos); 3) la generación de microorganismos en fase de crecimiento cero (bacterias persistentes resistentes a la acción de los antimicrobianos) y 4) la estimulación de respuestas de estrés puede provocar cambios genotípicos y fenotípicos en las bacterias que forman la biocapa (34).

La interacción entre el microorganismo, el biomaterial y los mecanismos de defensa del paciente, inmunidad alterada en el caso de pacientes en HD, contribuirá al desarrollo de una ITSCHD. La colonización de la superficie interna de un catéter venoso central (CVC) se produce de forma progresiva, de tal modo que en el momento en el que se alcanza un valor umbral de bacterias por unidad de superficie se origina una ITSCHD. El diagnóstico precoz de la colonización de CVC y la instauración de un tratamiento preventivo podrían evitar el desarrollo de complicaciones infecciosas (34).

El acceso vascular ideal en HD es aquel que permite un abordaje seguro y continuo al espacio intravascular, un flujo sanguíneo adecuado para la diálisis, una vida media larga y un bajo porcentaje de complicaciones tanto mecánicas como infecciosas(34).

El acceso vascular más adecuado para cada paciente depende de la edad, la presencia de comorbilidades asociadas, la anatomía vascular, los accesos previos y la urgencia en la necesidad del acceso (34).

Las recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología (S.E.N.) acerca del empleo de accesos vasculares se pueden resumir en los siguientes puntos (34):

1. El acceso vascular que debe considerarse como primera opción es la fistula arteriovenosa autóloga (evidencia A).
2. En el caso de no existir venas adecuadas, se utilizará una prótesis o un injerto vascular (evidencia B).

3. La implantación de un CVC ha de considerarse cuando no sea posible realizar ninguna de las anteriores, o cuando sea necesario iniciar una sesión de HD sin disponer de un acceso vascular definitivo y maduro (evidencia B).

La prevalencia en aumento de pacientes en programas de HD, asociada a su vez a un incremento de los pacientes con circulación periférica alterada, pacientes diabéticos y/o ancianos, ha generado un incremento en el uso de CVC en nuestras unidades (34).

Se pueden emplear dos tipos de catéteres: CVC no tunelizados, para usos inferiores a tres-cuatro semanas, y CVC tunelizados, que se emplean durante largos períodos de tiempo. Los CVC tunelizados llevan un manguito de dacrón o poliéster que actúa como anclaje en el tejido subcutáneo induciendo fibrosis. De esta manera, generan una barrera mecánica que impide la migración ex- traluminal de los microorganismos desde el punto de inserción (34).

La inserción de un CVC tunelizado debe realizarse, si es posible, en la vena yugular interna derecha, porque es el acceso con mejores resultados en cuanto al flujo y a la frecuencia de estenosis y trombosis venosa. La vena subclavia debe emplearse sólo cuando el resto de accesos hayan sido previamente utilizados, ya que se asocia con una mayor incidencia de estenosis o trombosis, aunque con una menor tasa de infección (34).

Las complicaciones que más frecuentemente limitan la vida útil de un CVC son las mecánicas y las infecciosas. La infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en esta población. La incidencia de bacteriemia relacionada con catéter en pacientes en HD depende del tipo y localización del CVC, de las características de la población y de las medidas de inserción y manipulación de cada centro. La tasa de ITSRCHD en CVC no tunelizados oscila entre 3,8 y 6,6

episodios/1.000 días de uso de CVC y entre 1,6 y 5,5 episodios/1.000 días de uso de CVC tunelizado. El empleo de un CVC tunelizado conlleva un aumento en el riesgo de bacteriemia de 7 y 20 veces respecto al de las fistulas arteriovenosas (34).

Los CVC tunelizados de pacientes en HD deben ser empleados, exclusivamente, para el procedimiento de la HD, deben ser manipulados por personal especializado y se deben seguir medidas estrictas de asepsia. El cumplimiento estricto de las medidas de asepsia durante el procedimiento quirúrgico de inserción del CVC tunelizado y los materiales (guantes, batas, mascarilla, gorro y paño estériles) también han demostrado una reducción en la incidencia de la infección (evidencia IB) (34).

La profilaxis sistémica con vancomicina o teicoplanina durante la inserción del catéter o durante su manipulación no ha demostrado reducir la incidencia de BRC (evidencia IB) (34).

La elección de la vena de inserción del CVC influye en el riesgo de flebitis y complicaciones infecciosas. El riesgo de infección es mayor en CVC insertados en la vena yugular interna que en la subclavia. Sin embargo, la trombosis y la estenosis limitan la inserción de los CVC en vena subclavia. El riesgo de colonización y de trombosis venosa profunda es mayor en la vena femoral que en la subclavia o yugular interna (34).

El punto de inserción y el túnel subcutáneo deben revisarse en cada sesión de HD para descartar complicaciones. Son útiles los apósitos estériles, transparentes y semipermeables para poder visualizar el punto de inserción del CVC y evitar manipulaciones innecesarias (evidencia IA) (34).

Los apósitos no deben macerar la piel. El recambio de gasas debe realizarse semanalmente, o cuando haya evidencia de exudado o sangrado (evidencia IB). La manipulación de las conexiones debe realizarse de forma aséptica (evidencia IA). Se recomienda realizar un lavado higiénico de manos, y utilizar campo y guantes estériles. Tanto el paciente como el personal sanitario deben utilizar mascarilla. Una vez conectado el CVC a las líneas del hemodializador, las conexiones deben cubrirse con una gasa estéril. La clorhexidina al 2% ha sido empleada eficazmente como antiséptico local en la zona de inserción del CVC y como desinfectante de las conexiones (evidencia IA) (34).

Un adecuado ratio entre el número de enfermeras y pacientes y un control en la educación del personal sanitario responsable de la inserción y manipulación de los CVC tunelizados reducen significativamente el riesgo de BRC (evidencia IA) (34).

La asepsia de la piel, mediante desinfectantes, es necesaria antes de la inserción del acceso vascular, y durante su manipulación y limpieza (evidencia IA). Varios estudios han demostrado la eficacia de distintas soluciones como povidona yodada, pomada de triple antibióticos, alcohol y mupirocina, en la reducción de las tasas de infección del punto de inserción y de la ITSRCHD. La clorhexidina al 2% se ha empleado de manera eficaz como antiséptico local en la zona de inserción del CVC (evidencia IA). El metanálisis de James, et al. Se demostró que el empleo de antibióticos tópicos redujo la incidencia de infección del punto de inserción del CVC y de la ITSRCHD. El empleo sistemático de antibióticos en el punto de inserción del CVC puede suponer un beneficio en la reducción de las tasas de infección a costa de la selección de microorganismos resistentes. Esta medida preventiva debería reservarse a aquellas unidades de diálisis con elevadas tasas de infección a pesar de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

cumplimentar las medidas básicas de asepsia en el procedimiento de inserción y manipulación del CVC (34).



JUSTIFICACIÓN

La importancia de seleccionar adecuadamente el tipo de catéter según las características del paciente, así como implementar estrategias de vigilancia, educación y reemplazo oportuno pueden reducir las complicaciones y la evolución de los mismos en el transcurso de su enfermedad.

Al finalizar el año 2021 en Aguascalientes fueron registrados 3,174 pacientes en terapia de sustitución renal lo que se traduce en una prevalencia de 2,183 por millón de población (pmp), 70.17% del total contaban con derechohabencia al IMSS, 50.6% del total se encontraban en hemodiálisis. El municipio con mayor prevalencia fue Calvillo con 188 pacientes y una prevalencia de 2,907 pmp, seguido de Aguascalientes (capital) con 2,691 pacientes y una prevalencia de 2,756 pmp (15).

La edad promedio de pacientes con ERC es de 48 años, siendo el grupo más afectado entre los 20 y 40 años (15).

La causa más frecuente en el estado es la catalogada como “no conocida” la cual es la responsable del 70 % de los casos (15).

La modalidad sustitutiva de hemodiálisis fue la que presentó menor sobrevida debido a una mayor letalidad en el año 2020 (15).

La principal causa de mortalidad en los pacientes son infecciosas (15).

Magnitud e impacto: Tratar de disminuir a nivel estatal, ya que se tratará con los pacientes de la principal sede de concentración del estado, la principal causa de mortalidad que es la

infecciosa, al caracterizar a los mismos dependiendo del tipo de catéter que utilizan para su terapia de sustitución renal.

Trascendencia: Poder encontrar a futuro e implementar una mejor terapia de sustitución renal en nuestros pacientes para disminuir el riesgo de infección y por consiguiente de mortalidad.

Vulnerabilidad: Desconocer la causa que llevó a infección del catéter, pudiéndose dividir en dos etiologías principales, asociadas a mal cuidado del paciente o asociadas a mal cuidado del personal de salud.

Factibilidad del estudio: Es factible realizarlo en esta unidad ya que cuenta con los recursos humanos necesarios e infraestructura necesaria para poder llevarlo a cabo. Sin requerir financiamiento ajeno al Instituto Mexicano del Seguro Social.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El impacto de la ERC va más allá de ser una de las principales causas de muerte. Existen factores más importantes como los son los años de vida perdidos y los años vívidos con discapacidad. Dichos factores tienen más impacto en la salud pública del país en comparación a la cuantificación de la muerte o enfermedad por sí sola (13, 14).

Los catéteres de hemodiálisis (CHD) son una parte esencial de la terapia de reemplazo renal. Si bien estos catéteres se consideran sólo el puente hacia el acceso vascular a largo plazo, como las fistulas e injertos arteriovenosos, se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas y un aumento posterior de los gastos de atención médica (1).

La mayoría de las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes en hemodiálisis son causadas por la infección de los catéteres de acceso vascular. La mayoría de las infecciones se deben a la flora cutánea que coloniza el sitio de colocación del catéter (1).

Pregunta de investigación

¿Qué pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis presentan más eventos de infección del torrente sanguíneo, los portadores de catéter tunelizado o no tunelizado, en el Hospital General de Zona No. 3 en Aguascalientes?

OBJETIVOS

General

Determinar a los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.

Específicos

Identificar los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis portadores de catéter tunelizado que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.

Identificar los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis portadores de catéter no tunelizado que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.

Identificar los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis ambulatorios que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.

Identificar los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis hospitalizados que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.

Caracterizar de acuerdo a su sexo quiénes presentan más eventos de infección del torrente sanguíneo de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis

Caracterizar de acuerdo a su grupo de edad quiénes presentan más eventos de infección del torrente sanguíneo de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Asociar a los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis y sus otras comorbilidades que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.

Asociar los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis y su tiempo de uso de catéter que presentan eventos de infección del torrente sanguíneo.



HIPÓTESIS

Hipótesis alterna

Hay diferencia en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis entre el número de eventos de infección del torrente sanguíneo que presentan los portadores de catéter tunelizado o catéter no tunelizado.

Hipótesis nula

No hay diferencia en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis entre el número de eventos de infección del torrente sanguíneo que presentan los portadores de catéter tunelizado o catéter no tunelizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de casos y controles retrospectivo, observacional, transversal, descriptivo, para analizar la presencia de infección del torrente sanguíneo en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis con catéter tunelizado y no tunelizado, en quienes se presenta más, mediante la prueba t de muestra dependiente calculando la diferencia de cada caso emparejado; en función de lo grande que sea el valor medio y de lo grande que sea el error típico del valor medio, se hizo una afirmación sobre la probabilidad de que este resultado se haya producido por azar y se interpretó mediante el valor p calculado, donde, si es menor que el nivel de significación especificado (normalmente el 5%), se rechaza la hipótesis nula; en caso contrario, se mantiene. Se obtuvo información de expedientes clínicos de pacientes que cumplieron criterios de selección e inclusión durante el período de tiempo comprendido entre marzo de 2022 a diciembre de 2024. Se caracterizó a los pacientes en base al tipo de catéter utilizado como su terapia de sustitución renal y su asociación con infección del torrente sanguíneo.

Diseño del estudio

Por su finalidad descriptiva, por su secuencia temporal transversal, por su intervención observacional, por su relación cronológica retrospectiva.

Casos

Se determinó la muestra a estudiar en base a población finita, ya que se cuenta con 186 pacientes asignados a hemodiálisis en nuestra unidad de estudio, con un intervalo de confianza (IC) / margen de error de $\pm 5\%$, teniendo como intervalo de confianza un 95% y dado que aún no se ha realizado el estudio, lo más seguro es optar por una desviación estándar

de 0,5, que garantizará que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande, mediante la siguiente fórmula:

Muestra necesaria a buscar = Población conocida / $1 + [Población conocida (IC)^2]$

$186 / 1 + (186 \times 0.0025)$

$186 / 1.465$

126.96

Muestra

Universo: Derechohabientes del Hospital General de Zona No 3 del IMSS.

Población: Pacientes hospitalizados y/o ambulatorios con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal con hemodiálisis.

Tamaño: 126 pacientes totales como casos.

Tipo de muestreo: Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión

Pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis con catéter tunelizado y no tunelizado derechohabientes del Hospital General de Zona No 3 del IMSS de Aguascalientes.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal sin hemodiálisis, resultado de hemocultivo negativo, diagnóstico alterno con mayor probabilidad.

Criterios de eliminación

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal con hemodiálisis a través fístula arteriovenosa, injerto o cualquiera distinta a catéter.

Controles

Se determinó la muestra a estudiar en base a población finita, ya que se cuenta con 186 pacientes asignados a hemodiálisis en nuestra unidad de estudio, con un intervalo de confianza (IC) / margen de error de +/- 5%, teniendo como intervalo de confianza un 95% y dado que aún no se ha realizado el estudio, lo más seguro es optar por una desviación estándar de 0,5, que garantizará que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande, mediante la siguiente fórmula:

Muestra necesaria a buscar = $\text{Población conocida} / 1 + [\text{Población conocida (IC)}^2]$

$186 / 1 + (186 \times 0.0025)$

$186 / 1.465$

126.96

Muestra

Universo: Derechohabientes del Hospital General de Zona No 3 del IMSS.

Población: Pacientes hospitalizados y/o ambulatorios con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal con hemodiálisis.

Tamaño: 126 pacientes totales como controles.

Tipo de muestreo: Muestreo no probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión

Pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis con catéter tunelizado y no tunelizado derechohabientes del Hospital General de Zona No 3 del IMSS de Aguascalientes.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal sin hemodiálisis, resultado de hemocultivo positivo, diagnóstico de infección con mayor probabilidad.

Criterios de eliminación

Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal con hemodiálisis a través fistula arteriovenosa, injerto o cualquiera distinta a catéter.

Caracterización de variables

Variables independientes: Catéter para hemodiálisis, Catéter tunelizado, Catéter no tunelizado, Infección.

Variables dependientes: Edad, Sexo, Enfermedad renal crónica, Hemodiálisis, Tiempo de uso de cáteter, Comórbidos, Paciente hospitalizado, Paciente ambulatorio.

1. TABLA DE VARIABLES
1. Tabla de Variables

Variables Dependientes	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Tipo de variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Edad actual del paciente.	Años	Cuantitativa discreta
Sexo	Condición orgánica que distingue al individuo como masculino o femenino.	Clasificación del paciente como masculino o femenino.	Masculino / Femenino	Cuantitativa continua
Enfermedad renal crónica	Síndrome común para diversas enfermedades renales y que se caracteriza por la presencia de alteración estructural y funcional renal persistente por más de 3 meses.	Pacientes que cuentan con el diagnóstico de la enfermedad actualmente.	Si / No	Cualitativa nominal
Hemodiálisis	Técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, y de regular el equilibrio ácido-básico y electrolítico.	Terapia de sustitución renal actual del paciente.	Si / No	Cualitativa nominal
Tiempo de uso de cáteter	Magnitud física que permite medir la duración de los eventos y ordenar su secuencia.	Duración de colocación del cáteter hasta el momento del estudio.	Días / Meses / Años	Cuantitativa discreta

Comórbidos	Patologías crónicas degenerativas que presenta una persona.	Enfermedades que presenta el paciente además de la enfermedad renal crónica		Cuantitativa continua
Paciente hospitalizado	Persona que se encuentra internado en un hospital para recibir atención médica.	Paciente que se encontraba internado al momento de realizar el estudio.	Si / No	Cualitativa nominal
Paciente ambulatorio	Persona que no se encuentra internado en un hospital para recibir atención médica.	Paciente que no se encontraba internado al momento de realizar el estudio.	Si / No	Cualitativa nominal
Variables Independientes	Definición Conceptual	Definición Operacional	Unidad de medición	Tipo de Variable
Cáteter para hemodiálisis	Dispositivo de material blando y flexible, habitualmente utilizado para llevar a cabo la hemodiálisis.	Caracterización de modalidad de hemodiálisis con catéter tunelizado o no.	Tunelizado o / No tunelizado	Cualitativa nominal
Cáteter tunelizado	Dispositivo de material blando y flexible, que se encuentra fijado por debajo de la piel.	Modalidad de hemodiálisis.	Si / No	Cualitativa nominal
Cáteter no tunelizado	Dispositivo de material blando y flexible, que se encuentra colocado dentro de una vena grande del cuerpo.	Modalidad de hemodiálisis.	Si / No	Cualitativa nominal
Infección	Presencia y multiplicación de un microorganismo en los tejidos del cuerpo, representando la interacción entre el	Paciente que cuenta con la definición de infección en el torrente sanguíneo.	Si / No	Cualitativa nominal

	agente patógeno y el huésped.			
--	-------------------------------	--	--	--

Tratamiento estadístico

Se realizó con estadística descriptiva multivariante, utilizando el programa SPSS versión 25.0 y Microsoft 365 excel versión 16.82.

Para su comparación se empleó “T” de Student, mediante la prueba t de muestra dependiente calculando la diferencia de cada caso emparejado; en función de lo grande que sea el valor medio y de lo grande que sea el error típico del valor medio, se hizo entonces una afirmación sobre la probabilidad de que este resultado se haya producido por azar y se interpretó mediante el valor p calculado, considerando como significancia estadística un valor <0.05.

Se llevó a cabo un análisis multivariado, utilizando regresión logística binaria, para determinar los valores de odds ratio (OR) en base al tipo de catéter utilizado.

2. TABLA DE CONTINGENCIA..
2.Tabla de Contingencia

	Catéter tunelizado	Catéter no tunelizado
Casos con infección	60 casos	66 casos
Casos sin infección	56 casos	70 casos

De los datos generales solicitados en la hoja de recolección de datos (edad, sexo y comorbilidades) se obtuvieron frecuencias de cada una, como medidas de asociación al número total de los casos de los pacientes que presentaron la infección.

Aspectos éticos

Confidencialidad

La información obtenida, recolectada de los expedientes clínicos únicamente tendrá como objetivo fines científicos e informativos, adquiriendo carácter de confidencialidad y se sujeta a la protección de datos personales con apego a la Ley Federal de Protección de Datos Personales y a la NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico. Los datos obtenidos en este estudio se resguardaran por un periodo de 5 años después de la finalización del estudio.

Así mismo, la investigación se apega a estándares internacionales como la Declaración de Helsinki, con el objetivo de mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas, protegiendo la vida, salud, dignidad, integridad y derecho a la autodeterminación, intimidad y confidencialidad de las personas que participan en la investigación.

La investigación se realizará adoptando las disposiciones establecidas por la Ley General de Salud en materia de investigación, considerándose como intervención sin riesgo, ya que es un estudio retrospectivo, observacional, transversal, descriptivo sin intervención, obteniendo información a través de expediente clínico.

Código de Nuremberg

Normas éticas sobre experimentación en seres humanos

El Código de Nüremberg fue publicado el 20 de agosto de 1947, como producto del Juicio de Nüremberg (agosto 1945 a octubre 1946), en el que, junto con la jerarquía nazi, resultaron condenados varios médicos por gravísimos atropellos a los derechos humanos. Dicho texto

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tiene el mérito de ser el primer documento que planteó explícitamente la obligación de solicitar el Consentimiento Informado, expresión de la autonomía del paciente. Sus recomendaciones son las siguientes:

- I. Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano.
- II. El experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar.
- III. Basados en los resultados de la experimentación animal y del conocimiento de la historia natural de la enfermedad o de otros problemas en estudio, el experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo.
- IV. El experimento debe ser ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario.
- V. Ningún experimento debe ser ejecutado cuando existan razones a priori para creer que pueda ocurrir la muerte o un daño grave, excepto, quizás en aquellos experimentos en los cuales los médicos experimentadores sirven como sujetos de investigación.
- VI. El grado de riesgo a tomar nunca debe exceder el nivel determinado por la importancia humanitaria del problema que pueda ser resuelto por el experimento.
- VII. Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte.
- VIII. El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas. Debe requerirse el más alto grado de destreza y cuidado a través de todas las etapas del experimento, a todos aquellos que ejecutan o colaboran en dicho experimento.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

IX. Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece a él imposible continuarlo.

Durante el curso del experimento, el científico a cargo de él debe estar preparado para terminarlo en cualquier momento, si él cree que, en el ejercicio de su buena fe, habilidad superior y juicio cuidadoso, la continuidad del experimento podría terminar en un daño, incapacidad o muerte del sujeto experimental.

Declaración de Helsinki

La Declaración de Helsinki es un documento que auto-regula a la comunidad médica en lo relativo a la investigación y es la base de muchos documentos subsecuentes.

El principio básico es el RESPETO por el individuo, su derecho a la autodeterminación y derecho a tomar decisiones una vez que se le ha informado claramente los pros y contras, riesgos y beneficios de su participación o no en un estudio de investigación médica. Para que un sujeto participe de un estudio debe obtenerse un CONSENTIMIENTO INFORMADO, el cual es un documento donde el sujeto acepta participar una vez que se le han explicado todos los riesgos y beneficios de la investigación, en forma libre, sin presiones de ninguna índole y con el conocimiento que puede retirarse de la investigación cuando así lo decida.

Otro precepto de la Declaración es que el BIENESTAR del sujeto debe estar siempre por encima de los intereses de la ciencia y de la sociedad. Se reconoce que cuando un potencial participante en una investigación es incompetente, física y/o mentalmente incapaz de consentir o es un menor, el consentimiento debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo.

Principios operativos de la Declaración de Helsinki es que la investigación se debe basar en un conocimiento cuidadoso del campo científico (Artículo 11), una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios (Artículos 16 y 17), una probabilidad razonable que la población estudiada obtenga un beneficio (Artículo 19) y que sea conducida y manejada por investigadores expertos (Artículo 15) usando protocolos aprobados y sujetos a una revisión ética independiente. Cuando se encuentre en estudio un método de diagnóstico o tratamiento novedoso, éste deberá compararse siempre contra el mejor método disponible, de no haberlo está justificado el uso de placebo, que son sustancias sin actividad en el cuerpo humano cuyo uso sólo se justifica si no existen un tratamiento probado (Artículo 29).

Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud

- De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I
- Los artículos están enfocados en hacer prevalecer el respeto a la dignidad y la protección de los derechos y el bienestar de las personas participantes en una investigación.
- Son incluidos en los artículos del 13 al 27 del Reglamento.
- Están dirigidos a que las investigaciones respeten los principios científicos y éticos.
- Integran los requisitos éticos de Validez y Valor Social y Científico.
- En su artículo 14. IV. considera el deber de prevalecer siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles.
- Integra los principios bioéticos de Beneficencia y No Maleficencia.
- En su artículo 16 considera que los investigadores deben proteger la privacidad del individuo sujeto de investigación.

- Los artículos 20 al 22 describen lo que debe contemplar el Consentimiento Informado, como el establecimiento de acuerdos entre investigador y participantes.
- El Consentimiento Informado debe compartir y contener una síntesis de la información de la investigación de manera entendible para los participantes.
- Respetar el principio de autonomía de los participantes.
- El artículo 14. VII. establece que toda investigación científica requiere ser sometida a revisión y aprobación por Comisiones de Investigación, Ética y de Bioseguridad.
- Atiende el requisito ético de evaluación ética independiente de los protocolos.
- Este Reglamento es el instrumento legal sobre el cual se deben respaldar las investigaciones en seres humanos en México.

Informe Belmont

Es un informe creado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de los Estados Unidos titulado “Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación”. El reporte fue creado en abril de 1979 y toma el nombre del Centro de Conferencias Belmont, donde la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos ante la Investigación Biomédica y de Comportamiento se reunió para delinear el primer informe.

Dicha Comisión tiene sus antecedentes en un estudio clínico llevado a cabo entre 1932 y 1972 en Tuskegee, Estado de Alabama en Estados Unidos. Entonces, 399 afroamericanos, en su mayoría analfabetos, fueron estudiados para observar la progresión natural de la sífilis no tratada. Los sujetos utilizados en éste experimento no dieron su consentimiento para participar en él, no fueron informados de su diagnóstico y fueron engañados al decirles que tenían “mala sangre” y que podrían recibir tratamiento médico gratuito, transporte gratuito a

la clínica, comidas y un seguro de sepelio en caso de fallecimiento si participaban en el estudio. Cuando en 1947 la penicilina se convirtió en el tratamiento de elección para la sífilis, los científicos ocultaron esta información para continuar investigando cómo la enfermedad se diseminaba y causaba la muerte. El estudio fue terminado en 1972 cuando una filtración a la prensa causó su fin. Para entonces, 28 sujetos habían muerto de sífilis y otros 100 de otras complicaciones médicas relacionadas. Además, 40 mujeres de los sujetos resultaron infectadas y 19 niños contrajeron la enfermedad al nacer. Este experimento ha sido citado como “posiblemente la más infame investigación biomédica de la historia de Estados Unidos” y dio origen a la creación de la Comisión que elaboró el informe Belmont.

El Informe explica los principios éticos fundamentales para usar sujetos humanos en la investigación, los cuales son:

RESPETO a las personas: protegiendo su autonomía, es decir la capacidad que tienen de decidir con toda libertad si desean o no participar en el estudio una vez explicados todos los riesgos, beneficios y potenciales complicaciones. Este principio implica también la protección de sujetos con mayores riesgos como mujeres embarazadas o grupos susceptibles con autonomía limitada como presos, menores de edad, enfermos mentales o personas con cualquier tipo de discapacidad. Parte de este principio conlleva la obtención en toda investigación de un consentimiento informado donde un sujeto libremente acepta participar de una investigación tras una amplia explicación de la misma y con todo el derecho de retirarse del estudio cuando el sujeto lo desee.

BENEFICENCIA: este principio implica que debe buscarse siempre incrementar al máximo los potenciales beneficios para los sujetos y reducir los riesgos.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

JUSTICIA: los riesgos y beneficios de un estudio de investigación deben ser repartidos equitativamente entre los sujetos de estudio. Bajo toda circunstancia debe evitarse el estudio de procedimientos de riesgo exclusivamente en población vulnerable por motivos de raza, sexo, estado de salud mental, etc.

Hoy, el informe Belmont continúa siendo una referencia esencial para que los investigadores y grupos que trabajan con sujetos humanos en investigación se aseguren que los proyectos cumplen con las regulaciones éticas.

Con lo anterior expuesto referente a los aspectos éticos, podemos mencionar que no se utilizarán el código de Núremberg ni Informe de Belmont debido a la ausencia de experimentación con humanos. Tampoco se hará uso de la declaración de Helsinki, ya que el protocolo no cuenta con consentimiento informado por parte del paciente.

El protocolo será regido por la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud.

Recursos, financiamiento y factibilidad

Recursos humanos:

Los recursos humanos que se emplearán en este estudio los cuales se encargarán de realizar el protocolo de investigación, recolección y análisis estadístico de datos obtenidos son el investigador principal e investigador asociado.

Recursos materiales:

Equipo de cómputo institucional.

Equipo de cómputo personal.

Expediente clínico electrónico, Software ILab by elismart para recolección de resultados de laboratorio.

Se utilizarán hojas de cálculo de excel para el registro de variables.

SPSS 25.0 para realizar análisis estadístico.

Recursos financieros:

Para realizar este estudio no se requiere financiamiento ajeno a las instalaciones del Hospital General de Zona No 3 en Aguascalientes.

Factibilidad:

Es un estudio el cual es factible realizarlo en esta unidad ya que cuenta con los recursos humanos necesarios, infraestructura necesaria para poder llevarlo a cabo. Sin requerir financiamiento ajeno al Instituto Mexicano del Seguro Social.

RESULTADOS

Mediante prueba t de Student para muestras pareadas entre pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado, se obtuvieron los siguientes resultados:

- $t = -2.50$
- $p = 0.0137$

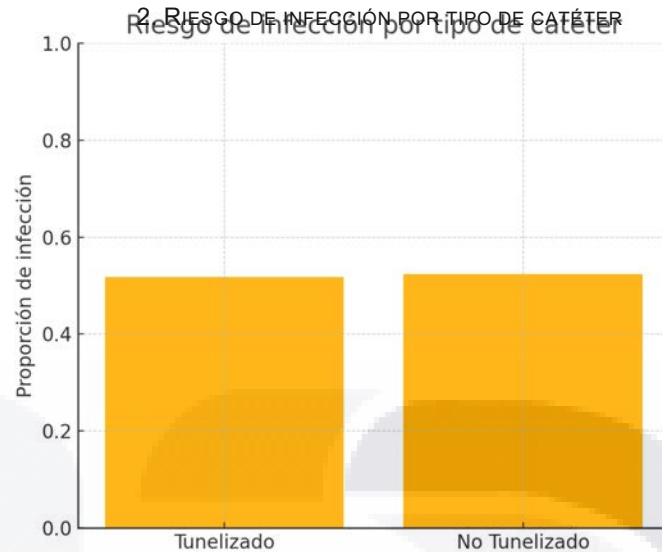
Con lo cual se emite la siguiente interpretación: Si existe una diferencia estadísticamente significativa (dado el valor de $p < 0.05$) en las tasas de infección entre ambos tipos de catéter. Se obtuvo que los catéteres no tunelizados presentan más infecciones que los tunelizados en esta muestra emparejada. Como resultados adicionales del análisis, se obtuvieron las siguientes medidas clave (ver tabla 3):

- Riesgo de infección con catéter tunelizado: 51.7%
- Riesgo de infección con catéter no tunelizado: 52.4%
- RR: 1.013 (Pacientes portadores de catéter no tunelizado tienen 1.3% más de riesgo de infección que los que portan tunelizados).
- OR: 1.027 (Ligeramente, sin embargo, la probabilidad obtenida de infección es mayor con catéter no tunelizado).

3.Tabla de Resultados
3. TABLA DE RESULTADOS.

Categoría / Medida	Resultado
Pacientes con catéter tunelizado	116
Pacientes con catéter no tunelizado	136
Infectados (tunelizado)	60
Infectados (no tunelizado)	66
Riesgo de infección (tunelizado)	0.517
Riesgo de infección (no tunelizado)	0.524
Diferencia de riesgos absolutos	0.007
Riesgo relativo (RR)	1.013
Odds Ratio (OR)	1.027
p-valor (t de Student pareada)	0.0137

2. Riesgo de infección por tipo de catéter

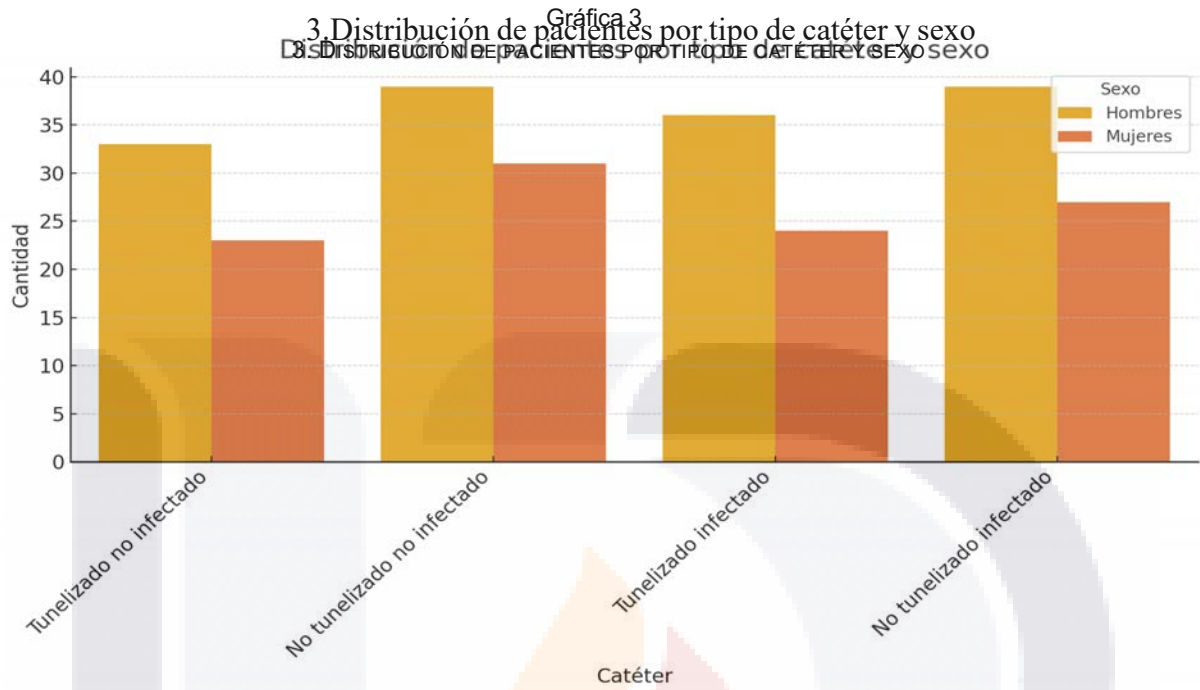


Se sugiere que la diferencia es estadísticamente significativa pero clínicamente pequeña, dado que, la prueba t pareada fue significativa ($p = 0.0137$), pero, el RR y el OR son cercanos a 1.

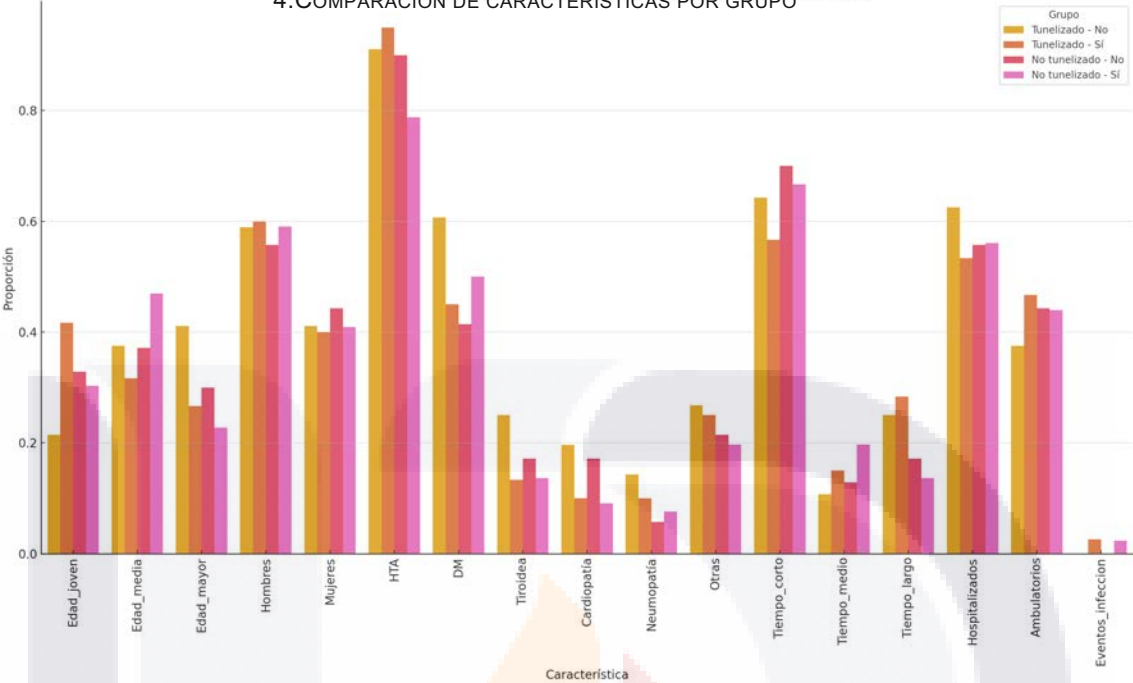
Esta gráfica permite identificar visualmente qué grupo tiene más factores de riesgo acumulados y posteriormente se grafican cada grupo por separado:

- Sexo (hombres y mujeres).
- Grupo de edad (joven 20-40, media 51-60, mayor 61-80).
- Comorbilidades (HTA, DM, tiroidea, etc.).
- Tiempo de uso del catéter en base a años (corto 0-2, medio 2-3, largo 3-5).
- Número de eventos de infección.

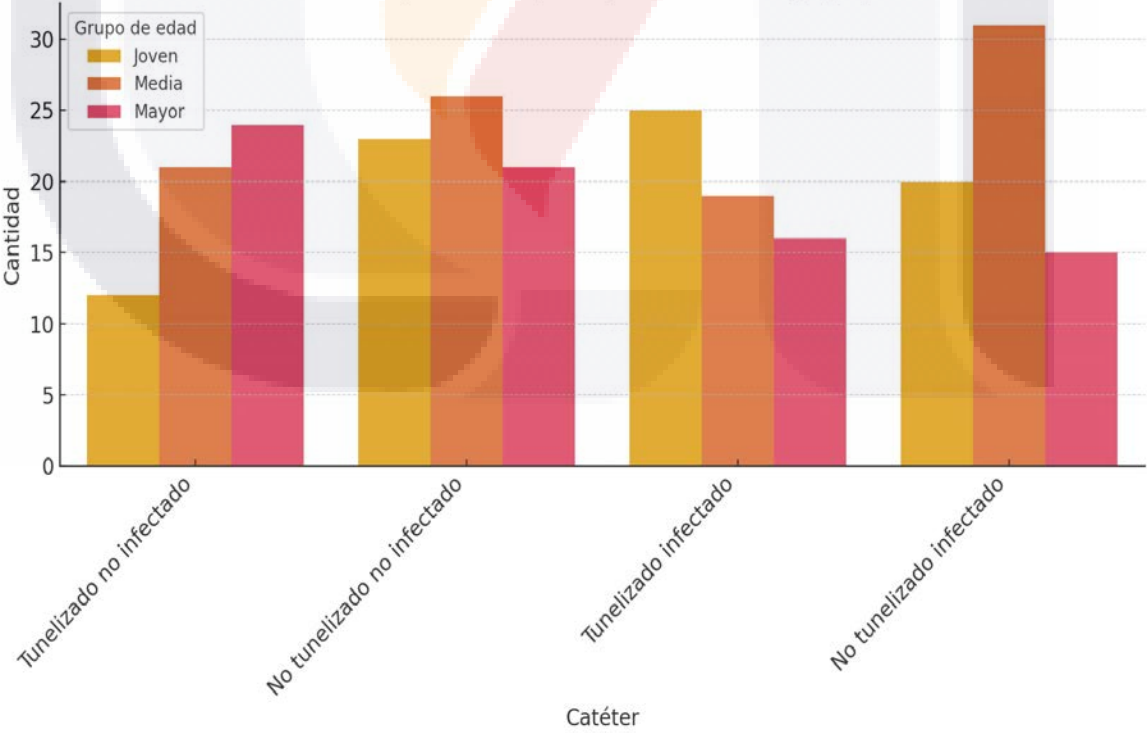
- Estatus hospitalización vs Ambulatorio.

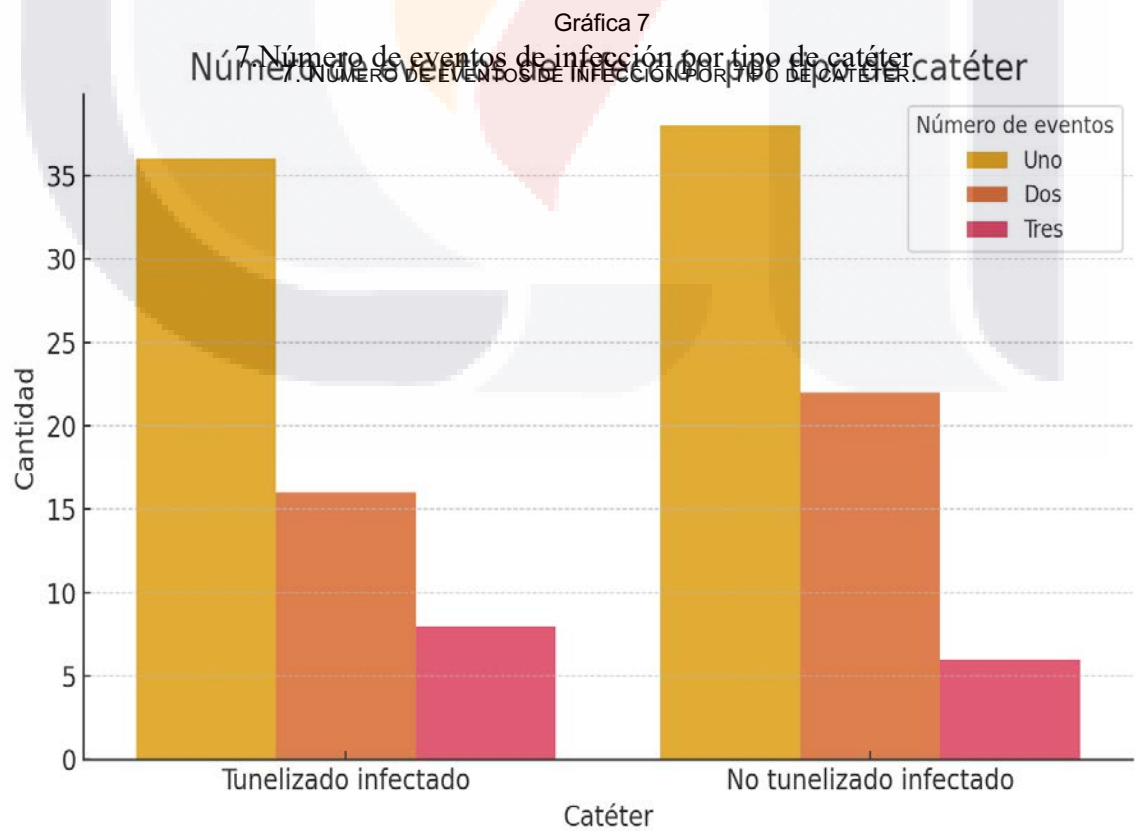
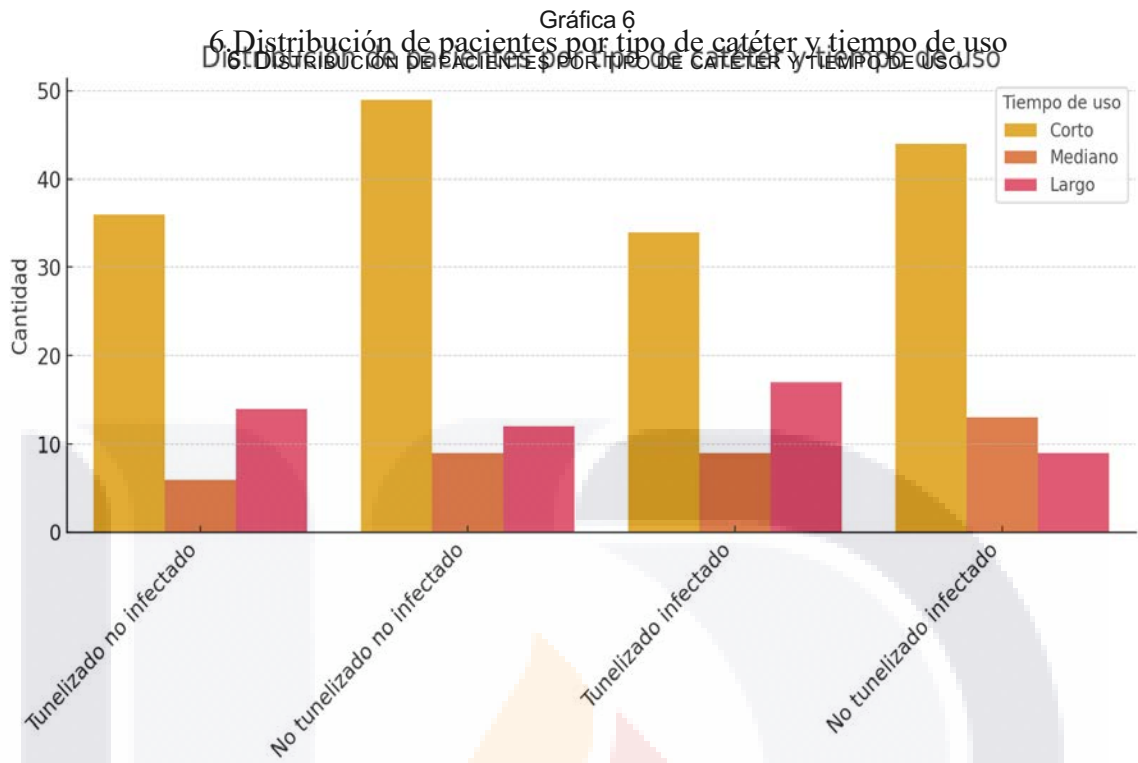


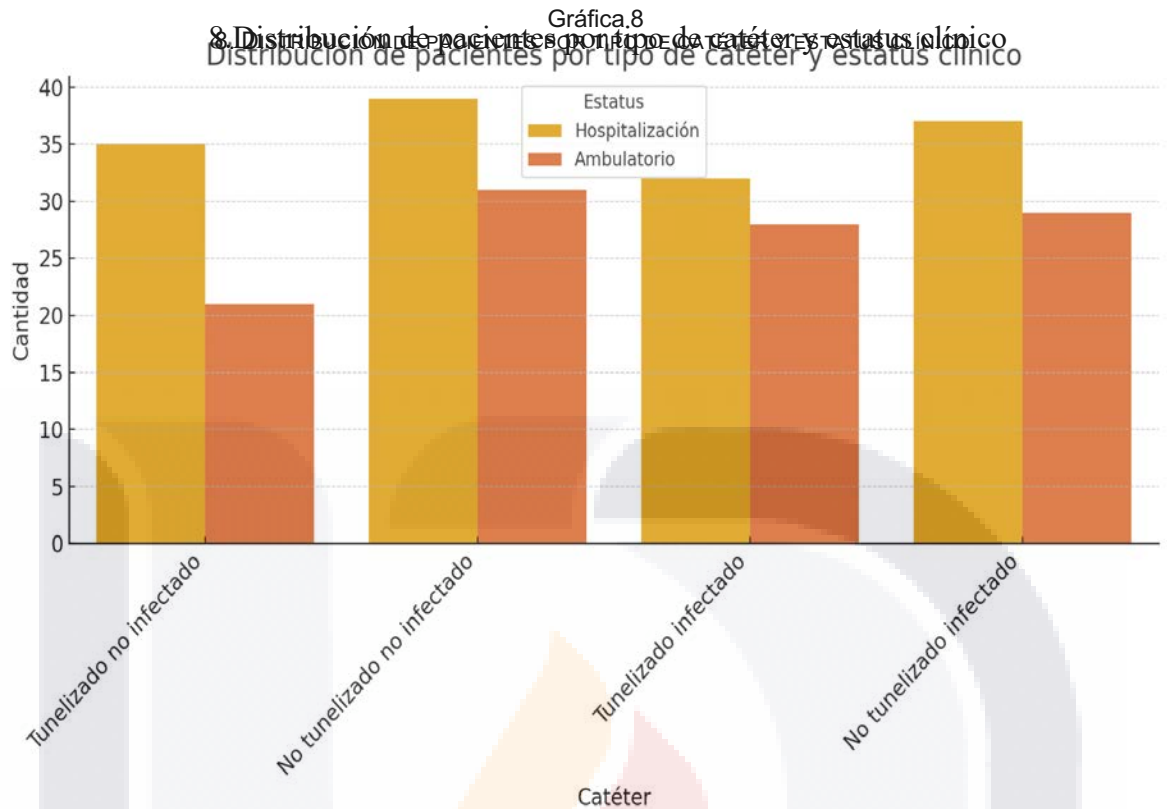
Gráfica 4
4.Comparación de características por grupo
4.COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS POR GRUPO



5.Distribución de pacientes por tipo de catéter y grupo de edad
Distribución de pacientes por tipo de catéter y grupo de edad







Mediante regresión logística penalizada (Ridge), que permite evitar el problema de separación perfecta, se obtuvo la siguiente interpretación de Odds Ratios:

- Pacientes de edad joven (20-40 años) tiene un OR de 1.22, lo que sugiere una ligera mayor probabilidad de infección en este grupo (aunque se requeriría prueba de significancia para confirmar).
- Pacientes del sexo masculino tiene un OR de 1.10, asociado también, levemente, con mayor riesgo.
- Pacientes portadores de catéter tunelizado tiene un OR de 1.06, lo que indica una mínima asociación con infección, contrario a lo recabado en la prueba inicialmente aplicada (en este modelo penalizado, el efecto puede estar suavizado).

Se decidió realizar un análisis bivariado, como complementación para evaluar la asociación entre distintas características clínicas y la probabilidad de infección en ambos grupos de pacientes. Se calculó el OR, con intervalo de confianza al 95% (IC 95%) y el valor de p correspondiente.

4. Tabla de Resultados Análisis Bivariado

Variable	OR	IC 95%	p-valor
Cardiopatía	0.471	0.223 – 0.995	0.0485
Edad mayor	0.608	0.352 – 1.050	0.0744
Tiroidea	0.6	0.307 – 1.171	0.1342
Edad joven	1.444	0.847 – 2.463	0.1768
HTA	0.675	0.308 – 1.479	0.3258
Hombres	1.103	0.668 – 1.820	0.7015
DM	0.909	0.555 – 1.490	0.7054
Neumopatía	0.909	0.385 – 2.143	0.8269
Tiempo prolongado	1.0	0.543 – 1.841	1.0

Con lo anterior, se interpretan como hallazgos destacados:

- Pacientes con cardiopatía muestran una asociación estadísticamente significativa ($p = 0.0485$) con menor riesgo de infección (OR = 0.47; IC 95%: 0.22–0.99).
- Los pacientes de edad mayor y presencia de enfermedad tiroidea también sugieren una posible asociación protectora, aunque no alcanzaron en esta muestra obtenida significancia estadística.
- Pacientes de edad joven tienden a estar asociados con mayor riesgo (OR = 1.44), pero sin alcanzar significancia estadística en este estudio.

DISCUSIÓN

Se conoce que el registro de enfermedad renal crónica del estado de Aguascalientes es el primer registro público de enfermedad renal en México. A pesar de ser una de las enfermedades con mayor impacto económico y social en el país, continua sin ser posible la creación de un registro nacional.

Los CHD son una parte esencial de la terapia de reemplazo renal. Si bien estos catéteres se consideran sólo el puente hacia el acceso vascular a largo plazo, como las fístulas e injertos arteriovenosos, se asocian con una morbilidad y mortalidad significativas y un aumento posterior de los gastos de atención médica, motivo por el que se decidió llevar a cabo este protocolo.

Se ha reportado que la infección relacionada con los CHD es la complicación más frecuente y grave, asociada a una elevada morbilidad y mortalidad, siendo su incidencia de infección del torrente sanguíneo de 2.5 a 5 episodios por 1,000 días de utilización del catéter, lo cual se corresponde con una incidencia de 0.9 a 2 episodios por catéter al año.

En la mayoría de las bibliografías se reporta que la infección es de 2 a 3 veces más frecuente en los catéteres no tunelizados que en los tunelizados; y esta, suele ser la causa de su retirada y de complicaciones graves como osteomielitis, endocarditis, tromboflebitis y muerte entre un 5 y un 10% de los pacientes.

Los resultados de este análisis comparativo entre pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado muestran que, a pesar de que ambos dispositivos presentan tasas de infección relativamente similares (51.7% vs 52.4%), la diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0.0137$) en el análisis pareado concordando con la hipótesis alterna en la que se buscaba

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

diferencia entre ambos grupos y descartando la hipótesis nula, tal como lo observado por Brunelli et al (6), Parvulescu et al (9) y Silverstein et al (10). A pesar de esto, se obtuvo que tanto el riesgo relativo ($RR = 1.013$) como el odds ratio crudo ($OR = 1.027$) sugieren que esta diferencia es marginal desde el punto de vista clínico, situación diferente a lo encontrado en la bibliografía donde ampliamente se ha comentado que el riesgo es mayor en accesos no tunelizados. Por tal motivo se destaca una posible discrepancia entre significancia estadística y relevancia práctica, lo cual debe considerarse al momento de tomar decisiones terapéuticas, y a pesar que en los antecedentes recabados previo a realizar el protocolo, se había encontrado que el riesgo de infección si bien es mayor con dispositivos no tunelizados {Brunelli et al (6), Parvulescu et al (9) y Silverstein et al (10)}, en la práctica sería recomendable la colocación de un catéter tunelizado para hemodiálisis en pacientes hospitalizados sin bacteriemia si se espera que la duración de la hemodiálisis sea superior a dos semanas, como lo observado por Winnicki et al (5), Malas et al (18), Yuo et al (19) y Shingarev et al (20).

En el análisis obtenido de regresión logística penalizada (ridge) no se encontraron predictores fuertemente asociados a la infección, aunque, algunas variables como en el grupo de edad joven ($OR = 1.22$) y sexo masculino ($OR = 1.10$) se mostró una tendencia hacia un mayor riesgo, concordante con lo observado por la Sociedad Española de Nefrología (8), aunque con un mayor riesgo en el reporte de tal Sociedad. Por otra parte, en el análisis bivariado se reveló que la cardiopatía se asoció significativamente con menor riesgo de infección ($OR = 0.47$, $p = 0.0485$), lo cual puede deberse a un posible efecto de selección, ya que estos pacientes podrían haber estado recibiendo un seguimiento más estrecho o cuidados más conservadores en la manipulación del acceso vascular, variable similar a lo reportado por las guías KDOQI (7) y la Sociedad Española de nefrología (8).

Asimismo, los datos muestran que los pacientes con mayor tiempo de uso del catéter (más de 3 años) presentaron más eventos de infección múltiples, lo cual coincide con reportes previos sobre el desgaste funcional y aumento del riesgo bacteriano en catéteres de uso prolongado, esto podría dar un punto a favor a lo encontrado en el marco teórico, referido por Allon et al (21), Bray et al (22) y Danese et al (30), que sería recomendable en caso de expectativa de más de dos semanas de uso del catéter, sea de preferible usar uno tunelizado.

La mayor proporción de pacientes ambulatorios con catéter no tunelizado también puede haber contribuido a la mayor tasa de infección observada, ya que que los cuidados extrahospitalarios son más difíciles de estandarizar y supervisar, parecido a lo encontrado por Nissenson et al (33) y Aguinaga et al (34).

Desde una perspectiva práctica, en lo obtenido previamente mencionado, aunque los catéteres tunelizados no eliminaron el riesgo de infección, su uso parece ser comparable y posiblemente preferible en pacientes con requerimientos crónicos o en aquellos con mayor riesgo de complicaciones, como inmunocomprometidos o con múltiples comorbilidades. Para decidir la elección del tipo de catéter, se debe considerar no solo la duración esperada del acceso, sino también el entorno asistencial y las capacidades del paciente o su red de apoyo para el cuidado adecuado del mismo.

Englobando todos los objetivos específicos mencionados y de acuerdo al análisis de los datos, se revelan diferencias importantes en la distribución de características demográficas, clínicas y de evolución infecciosa entre los dos tipos de catéter evaluados:

Sexo

Existe una predominancia de pacientes del sexo masculino en todos los grupos de catéter, sin diferencias marcadas entre los tipos. Sin embargo, los usuarios de catéteres no tunelizados (ya sean infectados o no) son en mayor proporción hombres en comparación con las mujeres. Esto podría relacionarse con sesgos de indicación o mayor frecuencia de enfermedades renales crónicas terminales en varones en la población estudiada.

Grupo etario

Los catéteres no tunelizados infectados fueron más frecuentes en pacientes del grupo de edad media. En contraste, los tunelizados no infectados se distribuyen con mayor frecuencia entre pacientes del grupo de edad mayor, sugiriendo que su uso puede estar vinculado a protocolos de colocación más estables en pacientes con menor expectativa de movilidad o inmunocomprometidos. Los catéteres tunelizados infectados se asociaron más a población del grupo de edad joven, posiblemente reflejando una mayor permanencia o dependencia de accesos venosos en esta cohorte.

Tiempo de uso del catéter

Los portadores de catéteres no tunelizados se relacionaron con un mayor uso de corto plazo, mientras que los tunelizados infectados mostraron un mayor número de pacientes con largo tiempo de uso. Este hallazgo concuerda con la literatura que asocia la duración del acceso venoso con mayor riesgo de colonización bacteriana y subsecuente infección, especialmente en catéteres permanentes o de uso prolongado sin protocolos adecuados de manejo aséptico.

Número de eventos de infección

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Ambos grupos de usuarios de catéteres infectados evidenciaron mayor frecuencia de un solo evento de infección, sin embargo, los portadores de no tunelizados infectados presentaron más pacientes con dos eventos. Lo anterior puede indicar que, aunque se portan los catéteres tunelizados con mayor duración, los no tunelizados son más propensos a reinfecciones, esto, posiblemente porque presentan menor protección frente a la colonización bacteriana externa.

Estatus clínico

Los pacientes que se obtuvieron con catéter infectado de cualquier tipo, mostraron una proporción elevada en los que se encontraban hospitalizados, lo cual, refleja el impacto clínico de la infección sobre el estado general del paciente y la necesidad de tratamiento oportuno o retiro del dispositivo. A pesar de ello, la proporción de ambulatorios es considerable, lo cual, evidencia la necesidad de vigilancia continua y educación sobre cuidados en casa para evitar complicaciones infecciosas.

En resumen, aunque los catéteres no tunelizados presentaron una tasa ligeramente superior de infección, la decisión sobre su uso debe ser individualizada, incorporando factores clínicos, logísticos y sociales. Estudios prospectivos más amplios podrían ayudar a confirmar estas tendencias y definir mejores estrategias de prevención de infecciones asociadas a accesos vasculares.

CONCLUSIONES

1. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la proporción de infecciones entre pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado ($p = 0.0137$), siendo ligeramente mayor en los no tunelizados.
2. A pesar de la significancia estadística, las diferencias en el riesgo relativo (1.013) y el odds ratio (1.027) indican que el efecto clínico es marginal.
3. El análisis comparativo de características clínicas reveló que los pacientes con catéter no tunelizado e infectado tienen una mayor representación en los grupos de edad media, con más frecuencia de diabetes y cardiopatía, así como mayor proporción de uso ambulatorio.
4. Los eventos de infección múltiples (2 o más) se observaron con más frecuencia en pacientes con mayor tiempo de uso del catéter, lo cual resalta la importancia del seguimiento periódico y el posible recambio del dispositivo a largo plazo.
5. Estos hallazgos sugieren considerar la elección del tipo de catéter con base en el perfil del paciente, su comorbilidad y el entorno asistencial, promoviendo el uso de catéter tunelizado en situaciones de mayor riesgo.

Los resultados sugieren que el tipo de catéter se asocia de manera significativa con diferentes perfiles de riesgo según el sexo, edad, tiempo de uso, carga infecciosa y estatus clínico. Los catéteres tunelizados, aunque utilizados más a largo plazo y en pacientes jóvenes, no están exentos de infecciones, mientras que los no tunelizados muestran mayor recurrencia de eventos infecciosos y un perfil clínico más ambulatorio. Esto subraya la importancia de seleccionar adecuadamente el tipo de catéter según las características del paciente, así como

implementar estrategias de vigilancia, educación y reemplazo oportuno para reducir las complicaciones.



FUTURAS INVESTIGACIONES

En la presente investigación no hubo dificultad para encontrar pacientes con enfermedad renal crónica, como bien se mencionó en los antecedentes, nuestro estado cuenta con un registro bien estructurado de la enfermedad en el país, lo cual facilitó el trabajo realizado.

Entre las dificultades que se encontraron fueron el mal registro en muchos pacientes dependiendo de que tipo de catéter utilizaban por lo cual no pudieron ser incluidos en el protocolo así como al momento de mencionar que presentaban infección, se cambió el sistema de reporte de cultivos en nuestra institución haciendo que la investigación se tornará un poco más prolongada para corroborar la información de manera correcta conforme a lo que se buscó realizar. Dado lo anterior es necesario llevar a cabo un registro más estricto de esta población si se busca cambiar la tendencia en cuanto a morbilidad, prevalencia y mortalidad de la enfermedad, siendo que se trata de un problema de salud pública estatal sino es que es el principal.

A este trabajo podría agregarse las complicaciones asociadas a la infección dependiendo del catéter como un protocolo complementario corroborando o demostrando resultados diferentes a lo previamente mencionado en los antecedentes encontrados, dado que de muchos pacientes que presentaban enfermedad renal crónica al momento de la recopilación de muestra se encontró que habían fallecido por otras causas distintas a lo que se buscó en este trabajo.

GLOSARIO

Catóter para hemodiálisis: Dispositivo de material blando y flexible, habitualmente utilizado para llevar a cabo la hemodiálisis.

Cáteter tunelizado: Dispositivo de material blando y flexible, que se encuentra fijado por debajo de la piel.

Cáteter no tunelizado: Dispositivo de material blando y flexible, que se encuentra colocado dentro de una vena grande del cuerpo.

Infección: Presencia y multiplicación de un microorganismo en los tejidos del cuerpo, representando la interacción entre el agente patógeno y el huésped.

Enfermedad renal crónica: Síndrome común para diversas enfermedades renales y que se caracteriza por la presencia de alteración estructural y funcional renal persistente por más de 3 meses.

Hemodiálisis: Técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suplente parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, y de regular el equilibrio ácido-básico y electrolítico.

Tiempo de uso de catéter: Magnitud física que permite medir la duración de los eventos y ordenar su secuencia. Duración de colocación del catéter hasta el momento del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. El Khudari H, Ozen M, Kowalczyk B, et al. Hemodialysis Catheters: Update on Types, Outcomes, Designs and Complications. *Semin Intervent Radiol* 2022; 39:90.
2. Almenara-Tejederas M, Rodríguez-Pérez MA, Moyano-Franco MJ, et al. Bacteriemia relacionada con catéter tunelizado en pacientes en hemodiálisis: incidencia, factores de riesgo y resultados. Un estudio observacional de 14 años. *J Nephrol* 2023; 36:203.
3. Mandolfo S, Possenti S, Lucca B, et al. Prevalencia de catéteres venosos centrales para hemodiálisis tunelizados y tasas de infecciones del torrente sanguíneo en el norte de Italia: una encuesta de la "Red Nefrológica de Lombardía Oriental". *J Vasc Access* 2023; :11297298231202081.
4. AK Agarwal et al. Innovations in vascular access. *Kidney International* (2019) 95, 1053–1063.
5. W Winnicki et al.: Taurolidine-based CLS allay catheter complications. *Kidney International* (2018) 93, 753–760.
6. Brunelli SM, Van Wyck DB, Njord L, et al. Cluster-Randomized Trial of Devices to Prevent Catheter-Related Bloodstream Infection. *J Am Soc Nephrol* 2018; 29:1336.
7. Lok CE, Huber TS, Lee T, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis* 2020; 75:S1.
8. Sociedad Española de Nefrología. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *NEFROLOGIA* 2017; 37(Supl 1):1-177.
9. Parvulescu F, Oliver MJ, Reyna ME, et al. Factors Affecting Cuff Extrusion of Tunneled Hemodialysis Catheters. *Can Assoc Radiol J* 2022; 73:410.

10. Silverstein DM, Trerotola SO, Clark T, et al. Clinical and Regulatory Considerations for Central Venous Catheters for Hemodialysis. Clin J Am Soc Nephrol 2018; 13:1924.
11. Federación Internacional de Diabetes. www.diabetesatlas.org/en/resources/ Página visitada el 1 de abril del 2024.
12. Global Health Observatory (GHO). www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/ Página visitada el 1 de abril del 2024.
13. Global Burden of Disease. www.healthdata.org/data-visualization/gbd-compare. Página visitada el 1 de abril del 2024.
14. Alegre-Díaz J, Herrington W, López-Cervantes MA, y col. N Engl J Med. 2016 Nov 17;375:1961- 1971.
15. ISSSEA. Enfermedad Renal Crónica en Aguascalientes México 2022 Reporte del Registro estatal de enfermedad renal crónica.
16. Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, et al. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. Kidney Int 2000; 58:2543.
17. Poinen K, Quinn RR, Clarke A, et al. Complications From Tunneled Hemodialysis Catheters: A Canadian Observational Cohort Study. Am J Kidney Dis 2019; 73:467.
18. Malas MB, Canner JK, Hicks CW, et al. Trends in incident hemodialysis access and mortality. JAMA Surg 2015; 150:441.

19. Yuo TH, Chaer RA, Dillavou ED, et al. Patients started on hemodialysis with tunneled dialysis catheter have similar survival after arteriovenous fistula and arteriovenous graft creation. *J Vasc Surg* 2015; 62:1590.
20. Shingarev R, Barker-Finkel J, Allon M. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24:1289.
21. Allon M, Depner TA, Radeva M, et al. Impact of dialysis dose and membrane on infection-related hospitalization and death: results of the HEMO Study. *J Am Soc Nephrol* 2003; 14:1863.
22. Bray BD, Boyd J, Daly C, et al. Vascular access type and risk of mortality in a national prospective cohort of hemodialysis patients. *Q J Med* 2012; 105:1097.
23. Allon M. Dialysis catheter-related bacteremia: treatment and prophylaxis. *Am J Kidney Dis* 2004; 44:779.
24. Marr KA, Sexton DJ, Conlon PJ, et al. Catheter-related bacteremia and outcome of attempted catheter salvage in patients undergoing hemodialysis. *Ann Intern Med* 1997; 127:275.
25. Beathard GA. Management of bacteremia associated with tunneled-cuffed hemodialysis catheters. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10:1045.
26. Cheesbrough JS, Finch RG, Burden RP. A prospective study of the mechanisms of infection associated with hemodialysis catheters. *J Infect Dis* 1986; 154:579.
27. Swartz RD, Messana JM, Boyer CJ, et al. Successful use of cuffed central venous hemodialysis catheters inserted percutaneously. *J Am Soc Nephrol* 1994; 4:1719.
28. Almirall J, Gonzalez J, Rello J, et al. Infection of hemodialysis catheters: incidence and mechanisms. *Am J Nephrol* 1989; 9:454.

29. Jacobsson G, Dashti S, Wahlberg T, Andersson R. The epidemiology of and risk factors for invasive *Staphylococcus aureus* infections in western Sweden. *Scand J Infect Dis* 2007; 39:6.
30. Danese MD, Griffiths RI, Dylan M, et al. Mortality differences among organisms causing septicemia in hemodialysis patients. *Hemodial Int* 2006; 10:56.
31. Farrington CA, Allon M. Complications of Hemodialysis Catheter Bloodstream Infections: Impact of Infecting Organism. *Am J Nephrol* 2019; 50:126.
32. Underwood J, Griffiths R, Gillespie D, et al. All-cause and Infection-attributable Mortality Amongst Adults With Bloodstream Infection-a Population-based Study. *Open Forum Infect Dis* 2024; 11:ofae126.
33. Nissenson AR, Dylan ML, Griffiths RI, et al. Clinical and economic outcomes of *Staphylococcus aureus* septicemia in ESRD patients receiving hemodialysis. *Am J Kidney Dis* 2005; 46:301.
34. Aguinaga A, del Pozo JL. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *NefroPlus* 2011; 4 (2): 1-10. DOI: 10.3265/NefroPlus.pre2011.Jun.11016

ANEXOS

A. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

 INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 3	
ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3	
<u>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN</u>	
Identificación paciente: _____	
Edad: _____	Folio: _____
Sexo: Femenino () Masculino ()	Estatus paciente: Hospitalizado () Ambulatorio ()
Tipo de catéter: Tunelizado () No tunelizado ()	
Tiempo de uso del catéter: _____	
Comorbilidades: Hipertensión () DT2 () Trastorno tiroideo () Cardiopatía () Neumopatía () Desnutrición () Otras () Especificar: _____	
Presentó infección (cuántos eventos): _____	

B. MANUAL OPERACIONAL PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

El presente manual tiene como objetivo establecer procedimientos estandarizados para la recolección, análisis y validación de datos en el estudio. La correcta estandarización de variables permitirá obtener resultados precisos y reproducibles.

A. Técnicas e instrumentos:

1. Se indagará información en expedientes electrónicos para evaluar criterios de inclusión y exclusión, para obtención de muestra.
2. Posteriormente, se acudirá al servicio de microbiología para solicitar la obtención de los reportes de hemocultivos de catéter de los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis desde marzo de 2022 a diciembre de 2024, obteniendo o descartando las clasificadas como infecciones del torrente sanguíneo, siguiendo las recomendaciones del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) manual M-100 (2024).

B. Selección de las fuentes, métodos y procedimientos de recolección de la información.

1. Se acudirá en horario vespertino al Hospital General de Zona Número 3 de Aguascalientes para la revisión de expedientes clínicos en versión electrónica en relación a la lista capturada por los registros del servicio de microbiología.
2. Para poder continuar con la recolección de datos necesarios se continuará en relación al manual operacional del instrumento y considerando las variables correspondientes.

C. Procedimientos de recolección de información:

1. **Instrumento a utilizar:** Expedientes clínicos electrónicos que forman parte de la lista nominal de registro de infecciones reportadas como infecciones del torrente sanguíneo en el servicio de microbiología del Hospital General de Zona Número 3 de Aguascalientes, para posteriormente realizar llenado de información.
2. **Procedimiento para la recolección de la información:** Una vez que se cuente con los registros completos en el instrumento del protocolo se realizará captura de información en base electrónica en programa Excel para realizar el cruce a través del paquete estadístico.
3. **Análisis de datos:** Se realizará con estadística descriptiva multivariante, utilizando el programa SPSS versión 25.0 y Microsoft 365 excel versión 16.82. Para su comparación se empleará “T” de Student, mediante la prueba t de muestra dependiente calculando la diferencia de cada caso emparejado; en función de lo grande que sea el valor medio y de lo grande que sea el error típico del valor medio, se hará entonces una afirmación sobre la probabilidad de que este resultado se haya producido por azar y se interpretará mediante el valor p calculado, considerando como significancia estadística un valor <0.05 . Se llevará a cabo un análisis multivariado, utilizando regresión logística binaria, para determinar los valores de odds ratio (OR) en base al tipo de catéter utilizado.

C. CARTA DE NO INCONVENIENTE



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada en Aguascalientes.
Hospital General de Zona No. 3
Coordinación de Educación e Investigación en Salud.

Jesús, María, Ags. 13 de Mayo del 2025
ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE
MEMORÁNDUM: 010103200200/343/2024

DR CARLOS ARMANDO SANCHEZ ARMANDO
PRESIDENTE DEL COMITE LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD 101
H. GRAL. DE ZONA NO. 1
PRESENTE.

Por este conducto manifiesto que NO TENGO INCOVENIENTE para que el Dr. Juan Daniel Jaimes Álvarez médico adscrito al Hospital General de Zona. 3 en Jesús María, Aguascalientes, realice como investigador principal el proyecto con nombre: ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3: el cual, es el protocolo de tesis del médico residente de Medicina Interna, Dr. Fernando Ortiz Anaya con sede en OOAD Aguascalientes. En espera del valioso apoyo que usted siempre brinda. Le reitero la seguridad de mi atenta consideración.

ATENTAMENTE

Dra Ana Cecilia Valdivia Martinez
DIRECTORA MEDICA H.G.Z. #3
MEDICINA INTERNA
R-0017607
I.M.S.S.
CDE PRO-TECNOLOGIA DEL ISO 9001:2015

Dra Ana Cecilia Valdivia Martinez
Directora del Hospital General de Zona No. 3 OOAD Aguascalientes



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada en Aguascalientes
Hospital General de Zona No. 3
Coordinación de Educación e Investigación en Salud

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, DELEGACION AGUASCALIENTES
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA

CARTA DE NO INCONVENIENTE

Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro
Presidente del CLIES 101
Delegación Aguascalientes
A 13 de Mayo de 2025

Presente

ASUNTO: CARTA DE NO INCONVENIENTE.

Por este conducto manifiesto que NO TENGO INCONVENIENTE para que el Dr Juan Daniel Jaimes Álvarez investigador principal, médico internista adscrito al Hospital General de Zona No 3, así como el Investigador asociado Dr Fernando Ortiz Anaya residente de medicina interna de tercer año adscrito a OOAD Aguascalientes, realicen el proyecto con el nombre ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3.

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

Dra Ana Cecilia Valdivia Martinez
DIRECTORA MEDICA H.G.Z. #3
MEDICINA INTERNA
No. 99017607
CA TIT. FIDELIDAD EN ISS. INSTIT. I.A.S.

Dra Ana Cecilia Valdivia Martinez
Directora del Hospital General de Zona No. 3

D. CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Gobierno de
México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada en Aguascalientes.
Hospital General de Zona No. 3
Coordinación de Educación e Investigación en Salud.

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3, DELEGACION AGUASCALIENTES
ESPECIALIDAD EN MEDICINA INTERNA

CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dra. Virginia Verónica Aguilar Mercado
Presidenta del Comité de Ética en Investigación
Delegación Aguascalientes
A 13 de Mayo del 2025
Presente

ASUNTO: CARTA DE EXCEPCIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud. Solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Zona No. 1 que se apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación (ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3) es una propuesta de investigación sin riesgo, de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud, que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Iniciales del nombre del paciente.
- Edad del paciente.
- Sexo del paciente.
- Estatus (hospitalizado/ambulatorio) del paciente.
- Tipo de catéter utilizado por el paciente para su hemodiálisis.
- Tiempo de uso del catéter por el paciente para su hemodiálisis.
- Comorbilidades del paciente.
- Eventos previos de infección del catéter del paciente.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar sólo 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, resguardar, mantener la confidencialidad de esta; no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo y resguardo de la misma por el investigador principal durante 5 años.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo (ASOCIACIÓN ENTRE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO Y PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS: CATÉTER TUNELIZADO Y NO TUNELIZADO EN EL HOSPITAL GENERAL DE ZONA N° 3) cuyo propósito es el producto de la realización de tesis.

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 aplicables.

Nombre: Juan Daniel Jaimes Álvarez.

Categoría contractual: Médico No Familiar. Médico infectólogo adscrito de Medicina Interna.

Investigador (a) Responsable.

E. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Marzo 2025	Abril 2025	Mayo 2025	Junio 2025	Julio 2025	Octubre 2025
Título / Pregunta de investigación	X					
Marco teórico	X					
Revisión bibliográfica	X					
Diseño del protocolo	X					
Justificación	X					
Planteamiento del problema	X					
Objetivos	X					
Hipótesis	X					
Material y métodos (Marzo 2022– Diciembre 2024)						
Aspectos éticos		X				
Recursos, financiamiento y factibilidad		X				
Registro a SIRELCIS			X			
Evaluación por ética			X			
Evaluación por comité de investigación			X			
Análisis de la información				X		
Interpretación de resultados				X		
Discusión				X		
Conclusiones					X	
Envío de tesis						X