



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE  
AGUASCALIENTES



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO. 3

TESIS:

“TASA DE TIEMPO PERSONA DE INFECCIÓN DEL TORRENTE SANGUÍNEO  
RELACIONADA A CATÉTER INTRAVASCULAR EN PACIENTES CON ENFERMEDAD  
RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS ATENDIDOS EN EL HGZ NO.3 OOAD  
AGUASCALIENTES”

PRESENTA: JOSE BERNARDO VILLASUSO RODRIGUEZ,

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN URGENCIAS MEDICO  
QUIRURGICAS

DIRECTOR DE TESIS: DRA. LOURDES ANDRADE NAVARRO

CO-ASESOR: DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR

AGUASCALIENTES. AGS. JULIO 2025

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CARTA DE APROBACION



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS. A. DE 28 DE ABRIL DE 2025

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

**PRESENTE**

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DR. JOSE BERNARDO VILLASUSO RODRIGUEZ.**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**\*Tasa de tiempo persona de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis atendidos en el HGZ No.3 OOAD Aguascalientes\***

con Número de Registro R-2025-101-068 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. JOSE BERNARDO VILLASUSO RODRIGUEZ, 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 normalidad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

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

ATENTAMENTE:

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR

COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD  
OOAD AGUASCALIENTES

CARTA DE APROBACION



CARTA DE CONCLUSIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS. A. DE 28 DE ABRIL DE 2025

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

**PRESENTE**

Por medio de la presente le informo que el (la) Residente de la Especialidad de URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS del Hospital General de Zona No. 3 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

**DR. JOSE BERNARDO VILLASUSO RODRIGUEZ.**

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"Tasa de tiempo persona de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis atendidos en el HGZ No.3 OOAD Aguascalientes"**

con Número de Registro 8-2025-101-005 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1011 y el comité de investigación en Salud No. 101.

Elección de acuerdo con la opción de titulación: TESIS.

El DR. JOSE BERNARDO VILLASUSO RODRIGUEZ, asistió a las sesiones correspondientes con su director del 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.

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

ATENTAMENTE

  
**DRA. LOURDES NAVARRO ANDRADE**  
**ASESORA DE TESIS**

COORDINACIÓN DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL OOAD AGUASCALIENTES  
IMSS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DICTAMEN DE APROBACION POR PARTE DEL COMITÉ LOCAL DE ETICA.

404/20, 11:12

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 1018.  
H. CUAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 01 001 038

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEI 001 2018082

FECHA Lunes, 28 de abril de 2025

Doctor (a) Lourdes Andrade Navarro

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Tasa tiempo persona de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis atendidos en el HGZ No.3 OOAD Aguascalientes**, 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

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DICTAMEN DE APROBACION POR PARTE DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACION EN SALUD.

Dictamen de Aprobado

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

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

FECHA Lunes, 28 de abril de 2025

Doctor (a) Lourdes Andrade Navarro

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Tasa tiempo persona de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis atendidos en el HGZ No.3 OOAD Aguascalientes.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2025-101-068

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

ATENTAMENTE



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

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



## AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo de tesis no habría sido posible sin el apoyo incondicional de personas fundamentales en mi vida, a quienes deseo expresar mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, a mi esposa, por su amor, paciencia, comprensión y constante aliento en cada etapa de este proceso. Tu apoyo inquebrantable fue el pilar que me sostuvo en los momentos más exigentes, y tu fe en mí me motivó a continuar cuando las fuerzas parecían agotarse.

A mi familia, por su respaldo incondicional, sus palabras de aliento y su presencia constante a lo largo de este camino académico y personal. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

Extiendo un especial agradecimiento al Dr. Carlos Prado, por su guía académica, sus valiosas observaciones y su compromiso en el desarrollo de esta investigación. Su experiencia y disposición fueron esenciales para alcanzar los objetivos propuestos.

Del mismo modo, agradezco profundamente al Dr. Flavio Cuéllar, por su orientación, profesionalismo y apoyo continuo durante todo este proceso. Su experiencia y consejos fueron determinantes en la consolidación de esta tesis.

A todos aquellos que, de alguna forma, contribuyeron con su apoyo y conocimientos, les extiendo mi más sincero reconocimiento y gratitud.

## DEDICATORIA

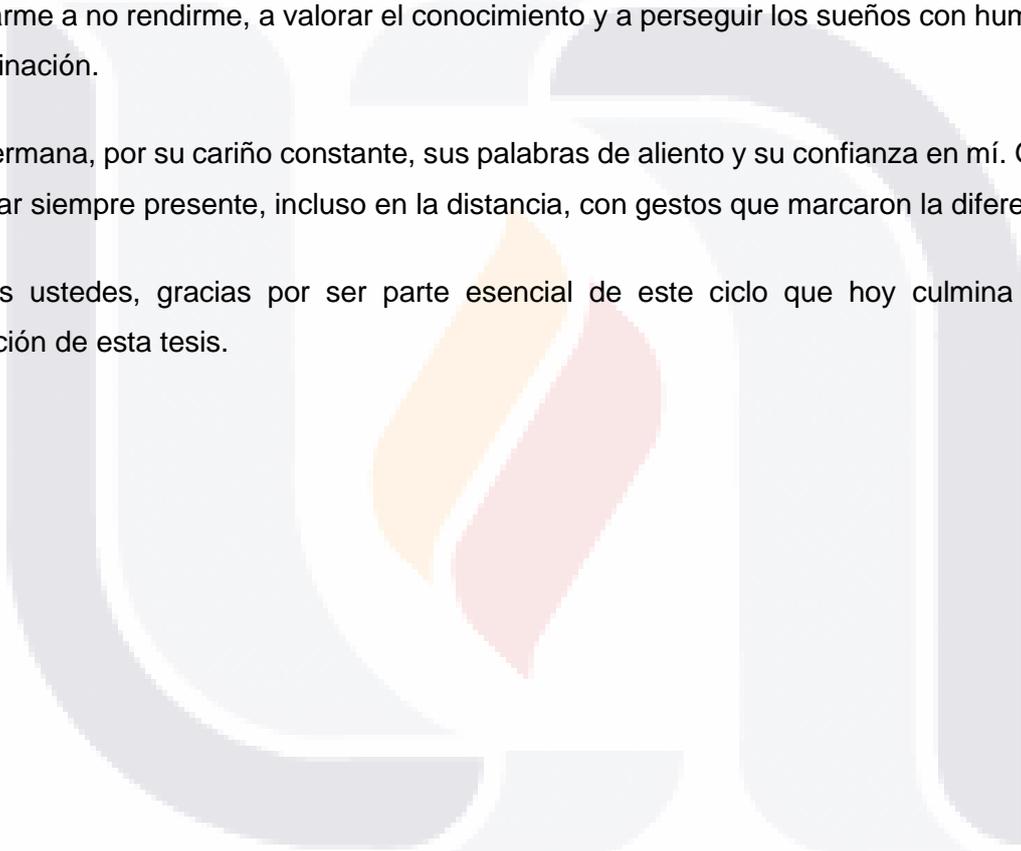
A Dios, por haberme sostenido en cada paso de este camino. Por darme la fuerza en los momentos de cansancio, la serenidad en las dificultades y la fe para seguir adelante cuando parecía más fácil rendirse. Gracias por Tu infinita misericordia.

A mi esposa, por ser mi compañera incansable, por tu amor firme y tu apoyo incondicional. Gracias por comprender mis ausencias, por acompañarme en el silencio de mis jornadas de estudio y por celebrar cada pequeño logro como si fuera tuyo. Esta meta también es tuya.

A mis padres, por su ejemplo de esfuerzo, responsabilidad y honestidad. Gracias por enseñarme a no rendirme, a valorar el conocimiento y a perseguir los sueños con humildad y determinación.

A mi hermana, por su cariño constante, sus palabras de aliento y su confianza en mí. Gracias por estar siempre presente, incluso en la distancia, con gestos que marcaron la diferencia.

A todos ustedes, gracias por ser parte esencial de este ciclo que hoy culmina con la realización de esta tesis.



Índice	
RESUMEN:.....	4
ABSTRACT .....	5
Estrategia de búsqueda:.....	6
Diagrama de Cochrane: .....	7
INTRODUCCIÓN: .....	8
MARCO TEORICO: .....	16
Tasa Tiempo persona.....	16
Enfermedad renal crónica.....	16
Catéter venoso central .....	17
Hemodiálisis .....	19
Infección del torrente sanguíneo.....	19
JUSTIFICACION:.....	22
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	23
OBJETIVOS:.....	24
Objetivo general: .....	24
Objetivos específicos:.....	24
HIPOTESIS:.....	25
MATERIAL Y METODOS:.....	25
CRITERIOS DE SELECCION: .....	26
Criterios de inclusión: .....	26
Criterios de exclusión: .....	27
Criterios de eliminación: .....	27
Tipo de muestreo y tamaño de muestra: .....	27
DEFINICION DE VARIABLES:.....	27
Procedimientos para la recolección de Datos .....	28
PROCEDIMIENTOS .....	29
Obtención del censo de pacientes.....	29
Acceso a los expedientes clínicos: .....	30
Determinación de elegibilidad.....	30
Extracción de la información de los expedientes .....	30
Construcción de la base de datos.....	31
Procesamiento de datos: .....	31
PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO .....	32

ASPECTOS ETICOS: ..... 33

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA: ..... 37

CRONOGRAMA 2025:..... 38

RESULTADOS..... 39

DISCUSION:..... 56

CONCLUSIONES: ..... 59

GLOSARIO: ..... 60

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ..... 61

ANEXOS:..... 64

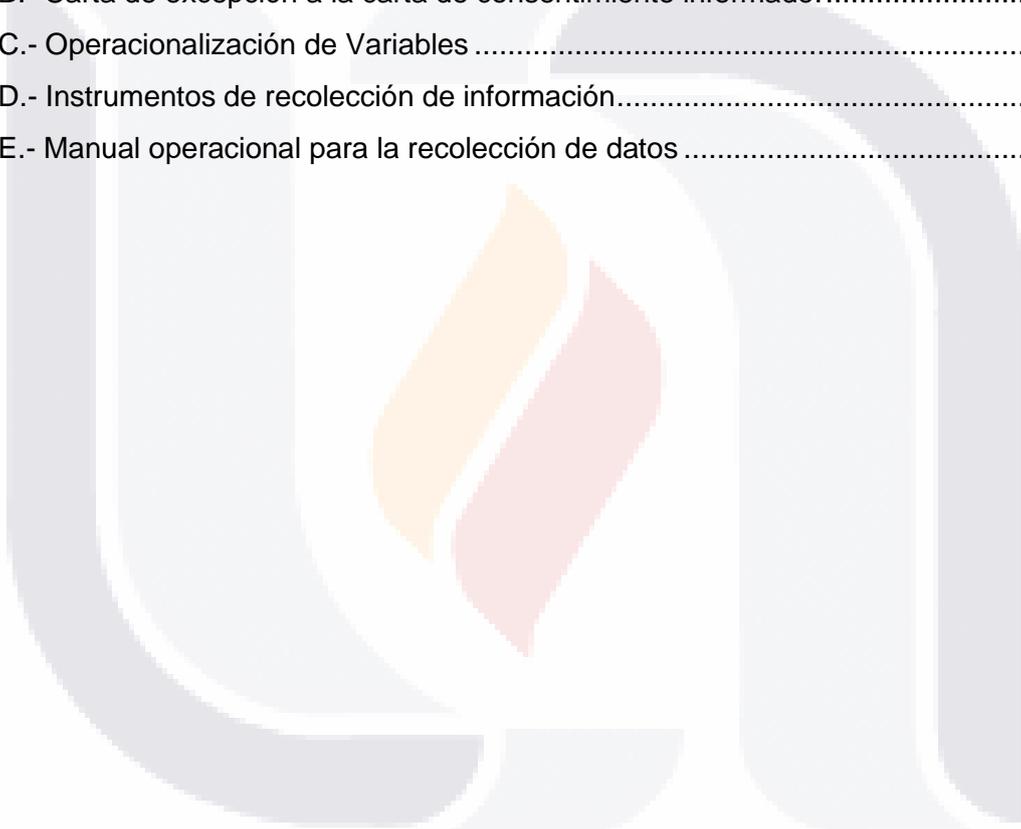
Anexo A.- Carta de no inconveniencia: ..... 64

Anexo B.- Carta de excepción a la carta de consentimiento informado:..... 65

Anexo C.- Operacionalización de Variables ..... 68

Anexo D.- Instrumentos de recolección de información..... 75

Anexo E.- Manual operacional para la recolección de datos ..... 78



**Índice de Tablas**

Tabla número 1. Descripción de características sociodemográficas y clínicas. .... 40

Tabla número 2: Causas de enfermedad renal crónica terminal. .... 41

Tabla número 3. Datos de laboratorio y acceso vascular. .... 42

Tabla número 4 Historial de infecciones, frecuencia y lugar de hemodiálisis. .... 45

Tabla número 5. Descripción de características sociodemográficas y clínicas en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter..... 47

Tabla número 6: Causas de enfermedad renal crónica terminal en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter..... 48

Tabla número 7. Datos de laboratorio y acceso vascular en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter. .... 49

Tabla número 8 Historial de infecciones, frecuencia y lugar de hemodiálisis en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter. .... 50

Tabla número 9. Descripción de características sociodemográficas y clínicas en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado. .... 52

Tabla número 10: Causas de enfermedad renal crónica terminal en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado..... 53

Tabla número 11. Datos de laboratorio y acceso vascular en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado..... 54

Tabla número 12 Historial de infecciones, frecuencia y lugar de hemodiálisis en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado. .... 55

**Índice de Graficas.**

Grafica Numero 1 Probabilidad sin infeccion..... 46

Grafica numero dos, Días / Catéter ..... 51

## RESUMEN:

### **Antecedentes:**

La hemodiálisis es una terapia sustitutiva para pacientes con enfermedad renal crónica terminal. En Aguascalientes, 2059 pacientes reciben este tratamiento, de los cuales 1172 son atendidos en el IMSS. La colocación de un catéter intravascular, temporal o permanente es necesaria, aunque implica riesgos, como la infección del torrente sanguíneo, una de las principales complicaciones que aumenta la morbimortalidad. Para evaluar el tiempo útil del catéter hasta la infección, se utiliza la tasa catéter-tiempo, aunque pocos estudios han abordado esta métrica, y en México no ha sido evaluada. Por las características del sistema de salud local, resulta relevante analizar este enfoque. **Objetivo principal:**

Estimar la tasa catéter-tiempo de infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis del HGZ No. 3 OOAD Aguascalientes. **Material y método:**

Se realizará un estudio longitudinal, dinámico y retrospectivo, con direccionalidad hacia adelante, en pacientes con enfermedad renal crónica terminal atendidos en el HGZ3 de Aguascalientes. Se determinará la tasa catéter-tiempo hasta desarrollar infección del torrente sanguíneo, utilizando información de expedientes clínicos de los últimos 7 años. Se incluirán pacientes con colocación de catéter entre enero y diciembre de 2024 para determinar la incidencia de infecciones. Se emplearán expedientes electrónicos y físicos, computadoras institucionales y estudios de laboratorio, desarrollándose el estudio en el HGZ3, Jesús María, Aguascalientes. **Resultados:** Entre enero de 2018 y diciembre de 2024, se identificaron 189 pacientes en hemodiálisis. De ellos, 53 presentaron infección relacionada con catéter. Se observaron 100,294 días-catéter, estimándose una tasa de 0.53 ITSRC por cada 1000 días-catéter.

### **Discusión:**

Se estimó una densidad de incidencia baja comparada con otros estudios. Los catéteres tunelizados mostraron mayor frecuencia de ITSRC, en línea con lo reportado por Arslan y Salem. El predominio del uso de catéteres no tunelizados Mahurkar (77.87%), insertados en la yugular derecha y dentro del hospital, podría explicar la baja tasa registrada, dado el menor riesgo en esta localización. **Conclusiones:** El estudio identificó la magnitud de ITSRC en pacientes en hemodiálisis del HGZ3, reflejando un control favorable de infecciones, aunque se deben considerar posibles factores de confusión y características de la población incluida

### Palabras clave:

Tasa tiempo persona, infecciones del torrente sanguíneo, catéter venoso central, hemodiálisis, enfermedad renal crónica.

## ABSTRACT

**Background:** Hemodialysis is a renal replacement therapy for patients with end-stage chronic kidney disease. In Aguascalientes, 2,059 patients receive this treatment, with 1,172 treated at the IMSS. The procedure requires placing an intravascular catheter, either temporary or permanent, which may lead to complications, notably bloodstream infections (BSIs), increasing patient morbidity and mortality. A key epidemiological tool to assess catheter lifespan until infection is the catheter-time rate; however, few studies have applied this approach globally, and none in Mexico. Given the characteristics of the local healthcare system, analyzing this metric is highly relevant. **Main Objective:**

To estimate the catheter-time rate of catheter-related bloodstream infection (CRBSI) in chronic kidney disease patients undergoing hemodialysis at HGZ No. 3 OOAD Aguascalientes.

### **Materials**

### **and**

### **Methods:**

A dynamic, longitudinal, retrospective study with forward direction will be conducted among end-stage chronic kidney disease patients treated at HGZ3. The catheter-time rate until CRBSI development will be calculated using clinical records from the past seven years. The study population includes patients who had catheter placement between January and December 2024 to assess infection incidence. Data sources include electronic and physical records, institutional computer equipment, and laboratory results. The study will take place at HGZ No. 3, Jesús María, Aguascalientes. **Results:** From January 2018 to December 2024, 189 patients undergoing hemodialysis were identified. Of these, 53 developed CRBSI. A total of 100,294 catheter-days were recorded, resulting in an incidence rate of 0.53 CRBSIs per 1,000 catheter-days. **Discussion:** An incidence density of 0.53 per 1,000 catheter-days was estimated, which is low compared to other recent studies. Tunneled catheters showed higher CRBSI frequency, consistent with findings by Arslan and Salem, who associated longer use and higher exposure with increased risk. The high proportion (77.87%) of Mahurkar non-tunneled catheters, primarily placed in the right internal jugular vein within the hospital, may explain the low CRBSI rate, as this site is linked to reduced infection risk. **Conclusions:** This study identified the magnitude of the catheter-time rate for CRBSI in hemodialysis patients at HGZ No. 3. The findings suggest effective infection control, though potential confounding and selection factors, as well as patient characteristics, should be considered.

Key words: Person-time rate, Bloodstream infections, Central venous catheter, Hemodialysis, Chronic kidney disease

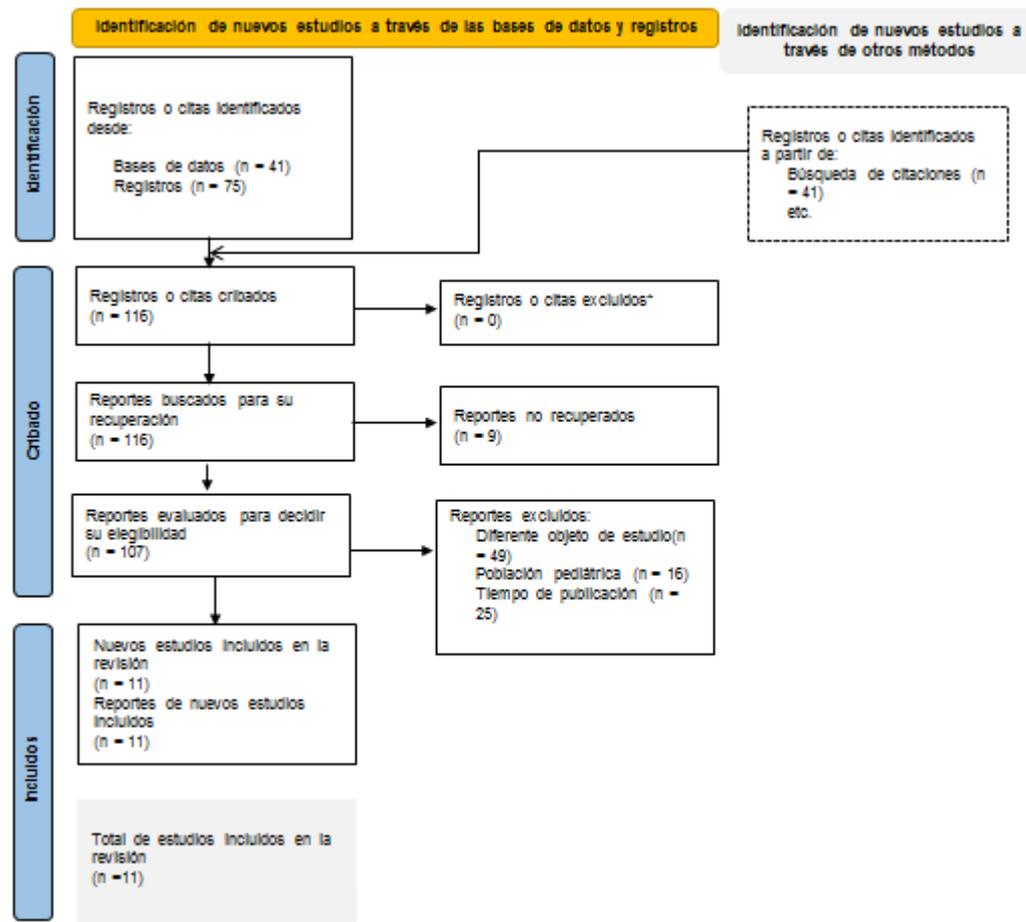
## Estrategia de búsqueda:

Se diseñó una estrategia de búsqueda sistemática en PubMed con el objetivo de identificar artículos relevantes sobre infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter en pacientes en hemodiálisis, enfocados particularmente en la estimación de tasas de incidencia o frecuencia asociadas a tiempo-persona. A continuación, se describen las combinaciones de términos empleadas:

1. "catheter related infections"[Title/Abstract]  
Se recuperaron 1,632 artículos que incluyen el término "catheter related infections" en el título o resumen, priorizando estudios centrados en la infección relacionada a dispositivos intravasculares.
2. ((incidence[Title]) AND (person time[Title])) OR (rate\*[Title])  
Esta búsqueda arrojó 251,364 resultados y fue diseñada para capturar artículos que mencionan en el título conceptos clave relacionados con incidencia, tasas o tiempo-persona.
3. Dialysis[Text Word]  
Se incluyó el término "dialysis" como palabra clave general (Text Word), obteniendo 198,505 resultados que abarcan cualquier parte del texto, incluyendo título, resumen y cuerpo del artículo.
4. ((frequency[Text Word]) AND (Dialysis[Text Word])) AND (Catheter-Related Infections[Text word])  
Esta combinación específica buscó artículos que aborden simultáneamente la frecuencia, la diálisis y las infecciones relacionadas con catéter, arrojando 60 artículos.
5. (((prevalence[Title/Abstract]) AND (Catheter-Related Infections[Title/Abstract])) AND (Dialysis[Text Word])) AND (prevalence[Text Word])  
Se orientó a encontrar estudios que informaran la prevalencia de infecciones por catéter en el contexto de la diálisis, recuperando 15 publicaciones.
6. ((Catheter-Related Infections[Title/Abstract]) AND (person time[Text Word])) AND (Dialysis[Text Word])  
Esta búsqueda intentó combinar infecciones relacionadas con catéter, tiempo-persona y diálisis, sin recuperar resultados en el momento de la consulta, lo cual sugiere escasa literatura directamente enfocada en tasas tiempo-persona en este contexto.

Search	Query	Results
#1	Search: <b>Catheter-Related Infections</b> [Title/Abstract] Sort by: <b>Publication Date</b> "catheter related infections"[Title/Abstract]	<a href="#">1,632</a>
#2	Search: <b>((incidence</b> [Title]) <b>AND (person time</b> [Title])) <b>OR (rate*</b> [Title]) Sort by: <b>Publication Date</b>	<a href="#">251,364</a>
#3	Search: <b>Dialysis</b> [Text Word] Sort by: <b>Publication Date</b>	<a href="#">198,505</a>
#4	Search: <b>((frequency</b> [Text Word]) <b>AND (Dialysis</b> [Text Word])) <b>AND (Catheter-Related Infections</b> [Text word]) Sort by: <b>Publication Date</b>	<a href="#">60</a>
#5	Search: <b>((prevalence</b> [Title/Abstract]) <b>AND (Catheter-Related Infections</b> [Title/Abstract])) <b>AND (Dialysis</b> [Text Word]) <b>AND (prevalence</b> [Text Word]) Sort by: <b>Publication Date</b>	<a href="#">15</a>
#6	Search: <b>((Catheter-Related Infections</b> [Title/Abstract]) <b>AND (person time</b> [Text Word])) <b>AND (Dialysis</b> [Text Word]) Sort by: <b>Publication Date</b>	0

Diagrama de Cochrane:



**Figura 1.** Diagrama de flujo PRISMA 2020. Los recuadros en gris solo se deben completar si son aplicables; de lo contrario, deben eliminarse del diagrama de flujo. Obsérvese que un «informe» puede ser un artículo de revista, una preimpresión, un resumen de conferencia, un registro de estudio, un informe de estudio clínico, una tesis/disertación, un manuscrito inédito, un informe gubernamental o cualquier otro documento que proporcione información pertinente.

## INTRODUCCIÓN:

Almenares T et al en un estudio de cohorte retrospectivo del 2015 al 2019 en España, con el objetivo de evaluar la incidencia de bacteriemia en pacientes en hemodiálisis se estudiaron 406 catéteres tunelizados. En todos los pacientes antes de insertar el catéter se realizó un tamizaje para identificar *Estafilococo Aureus*, cuando el resultado fue positivo se trató con mupirocina intranasal cada 8 horas por 5 días. Posteriormente y a todos los pacientes con resultados negativos un médico nefrólogo, utilizando procedimientos estériles estandarizados, con anestesia local y guiados por ultrasonido, insertó un catéter palíndromo en la vena yugular derecha. En pacientes con sospecha de bacteriemia relacionada con catéter tunelizado (BRCT) se realizaron dos cultivos de sangre, una muestra de sangre periférica y otra del catéter tunelizado, considerando un evento cuando los cultivos fueron positivos. Se aplicó un cuestionario estandarizado para describir variables demográficas y clínicas. Se identificaron 325 pacientes con 406 catéteres tunelizados, Se identificaron 85 casos diagnosticados con ITSRC y una densidad de incidencia 0.40 eventos por 1000 catéter día, la mediana de seguimiento para diagnosticar la primera infección fue de 452 días (155 - 706). Los autores atribuyen la muy baja incidencia de BRCT al uso de medidas asépticas en los protocolos estandarizados en la colocación de los catéteres, y en particular al tamizaje para identificar *Estafilococo Aureus*(1).

Pasilan et al. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo en el Hospital General de Filipinas entre el 2018 y 2019, su objetivo fue evaluar la incidencia (Tasa tiempo persona) asociada a infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter venoso central (ITSRC) en pacientes en hemodiálisis.

Se incluyeron todos los pacientes adultos con enfermedad renal crónica a quienes se les colocó un CVC, con un seguimiento de seis meses desde la inserción del catéter. Los criterios de inclusión fueron pacientes adultos con CVC colocado en el hospital y seguimiento clínico completo; se excluyeron aquellos con catéteres insertados fuera de la institución o con seguimiento incompleto. En el estudio participaron 832 pacientes, excluyendo a 95 pacientes por colocación de catéter en otro centro de diálisis, identificando 192 pacientes con episodios de infección. Los CVC se implantaron en el quirófano o en cama del paciente con asistencia ecográfica, pero siempre respetando rigurosas técnicas asépticas. Estas incluyeron el meticuloso lavado de manos, la utilización de guantes, mascarillas y batas estériles, junto con el uso de campos y equipos estériles. Es fundamental resaltar que únicamente el nefrólogo responsable tuvo la autorización el uso del CVC para propósitos diferentes a la hemodiálisis, como la administración de fármacos, la nutrición parenteral o los hemoderivados. Luego de la colocación del CVC, se llevan a cabo revisiones regulares del área del catéter para

identificar cualquier indicio de infección. De acuerdo con el protocolo, las modificaciones de apósitos se llevan a cabo con técnicas estériles tras cada sesión de diálisis. Varios factores contribuyeron a la aparición de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter (ITSRC), entre ellos el uso recurrente del acceso venoso para fines distintos a la hemodiálisis, la utilización frecuente de catéteres no tunelizados y una duración prolongada de los mismos (media de 21 días). Además, ciertas características anatómicas y técnicas del catéter se vincularon con tasas significativamente elevadas de infección: los catéteres colocados en el lado izquierdo presentaron una incidencia de 21.88 episodios por 1000 días-catéter; los no tunelizados, 6.91 por 1000 días-catéter; y los localizados en acceso femoral, 15.04 por 1000 días-catéter, lo cual concuerda con estudios previos que señalan estos factores como determinantes de mayor riesgo. Se reportó una mortalidad atribuible a la ITSRC fue de 6.09%. El análisis estadístico identificó como factores de riesgo significativos: la presencia de enfermedades autoinmunes, una frecuencia de hemodiálisis mayor a tres veces por semana, el uso del catéter para transfusión de productos sanguíneos o administración de medicamentos intravenosos, así como condiciones clínicas como hipoperfusión renal, nefropatía inducida por fármacos e hipertensión renovascular. Los autores concluyen que la elevada Tasa tiempo persona observada refleja limitaciones en los controles de acceso vascular y en la implementación de medidas de prevención. Recomiendan reevaluar las prácticas clínicas institucionales y fortalecer las estrategias preventivas para reducir la exposición a este tipo evidenciando un riesgo elevado en comparación con estándares internacionales. de infecciones, especialmente en contextos hospitalarios de alta carga asistencial como el estudiado (2).

Nguyen et al. realizaron un estudio de cohorte retrospectivo entre enero de 2019 y diciembre de 2021 en un hospital del sudeste asiático, con el objetivo de determinar la tasa de incidencia (tasa tiempo persona) de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal. En un estudio de cohorte retrospectiva, se incluyeron pacientes mayores de 18 años con al menos 30 días de uso de catéter venoso central (CVC) para hemodiálisis y seguimiento clínico completo. Se excluyeron aquellos con pérdida de seguimiento o con catéteres colocados fuera de la institución. Los catéteres fueron insertados en áreas de hospitalización bajo condiciones de esterilidad, por personal médico capacitado en nefrología, utilizando anestesia local y guía ecográfica cuando era necesario. El uso del catéter se limitó exclusivamente a sesiones de hemodiálisis, según protocolos hospitalarios. El diagnóstico de ITSRC se realizó mediante hemocultivos pareados (uno periférico y otro por el CVC) obtenidos en presencia de signos clínicos como fiebre o escalofríos, y procesados en el laboratorio institucional. La población final estuvo conformada por 304 pacientes con enfermedad renal terminal sometidos a

hemodiálisis, que acumularon un total de 35,443 días-catéter y presentaron 121 episodios de ITSRC. La TTP global fue de 3.41 por 1000 días-catéter. La edad promedio fue de 58 años, la mediana de duración del catéter de 104 días. La mortalidad atribuible a ITSRC fue del 5.6%, y la mediana de estancia hospitalaria por infección fue de 10 días. Los autores concluyen que la elevada TTP observada representa una carga infecciosa considerable en pacientes con CVC, sugiriendo la necesidad urgente de reducir el tiempo de permanencia del catéter y fomentar el uso de accesos definitivos para disminuir las complicaciones infecciosas asociadas al tratamiento dialítico(3).

Shahar et al. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo entre enero de 2019 y diciembre de 2021 en un centro hospitalario de Brasil, con el objetivo de estimar la incidencia (tasa tiempo-persona) de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis. Se incluyeron pacientes adultos que iniciaron tratamiento con catéter venoso central (CVC) en ese periodo y contaban con seguimiento clínico completo. Se excluyeron aquellos con infecciones activas previas, catéteres colocados en otras instituciones o falta de datos clínicos suficientes. Los CVC fueron insertados por personal especializado bajo condiciones estériles en el quirófano o unidad de cuidados intermedios, guiados por ecografía. La colocación se realizaba al ingreso del paciente a hemodiálisis y era autorizada por el equipo de nefrología. El protocolo institucional especificaba la evaluación del sitio de inserción tras cada sesión de diálisis, con cambios de apósito utilizando técnica estéril. El diagnóstico de ITSRC se realizaba mediante hemocultivos pareados: uno tomado desde el catéter y otro de vía periférica, procesados por el laboratorio del hospital ante cualquier signo clínico sugestivo de infección, como fiebre o escalofríos post-diálisis. En total, se estudiaron 182 pacientes con un total de 16,031 días-catéter acumulados y 47 episodios de ITSRC, lo que dio una tasa tiempo persona (TTP) de 2.93 por 1000 días-catéter. La mediana de seguimiento fue de 96 días. La mortalidad relacionada a ITSRC fue del 5.2%. Los autores concluyeron que la incidencia de ITSRC fue moderadamente alta en comparación con estándares internacionales, recomendando reducir la duración del uso del CVC y promover la creación oportuna de accesos definitivos, además de reforzar las medidas de control de infecciones en las unidades de hemodiálisis(4).

Kallen et al. Realizaron un estudio retrospectivo utilizando datos del sistema de vigilancia de infecciones en centros ambulatorios de hemodiálisis en Estados Unidos, recopilados entre enero de 2020 y diciembre de 2022. El objetivo fue identificar y clasificar las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter (ITSRC), determinando su frecuencia (Tasa Tiempo-Persona). Se incluyeron todos los pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis y con al menos un episodio sospechoso

de ITSRC reportado por los centros participantes. Se excluyeron casos con documentación incompleta o cultivos no válidos. Los catéteres fueron colocados en entornos ambulatorios o hospitalarios según indicación clínica, por médicos entrenados y bajo condiciones estériles, con posterior seguimiento en unidades ambulatorias de diálisis. El diagnóstico de ITSRC se estableció mediante análisis microbiológico pareado (catéter y vía periférica) según los lineamientos de los CDC, y se reportó al sistema nacional mediante formularios electrónicos estandarizados. La mediana de seguimiento no fue reportada explícitamente, aunque el estudio acumuló más de 50,000 días-catéter. Se identificaron 311 infecciones confirmadas en el periodo, resultando en una TTP estimada de 3.2 por 1000 días-catéter. La mortalidad directa asociada a ITSRC fue del 4.5%. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión, así como pruebas de chi-cuadrado para asociaciones. Las variables estudiadas fueron; edad, comorbilidades y tipo de acceso vascular. Los autores concluyeron que una proporción significativa de ITSRC podría prevenirse con una mejor identificación de riesgos y una transición más temprana a accesos definitivos, recomendando políticas institucionales de vigilancia reforzada y educación continua del personal sanitario(5).

Arslan et al. Llevaron a cabo un estudio de cohorte retrospectivo entre enero de 2014 y enero de 2024 en el Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Training and Research Hospital, Turquía, con el objetivo de determinar la frecuencia (tasa tiempo-persona), y desenlaces clínicos de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en pacientes con enfermedad renal crónica que recibían hemodiálisis mediante catéter tunelizado. Se incluyeron 171 pacientes adultos que recibieron hemodiálisis con catéteres tunelizados durante al menos 30 días, excluyéndose a aquellos tratados con catéteres no tunelizados o con seguimiento insuficiente. La colocación de los catéteres fue realizada por personal capacitado en el quirófano, bajo anestesia local, usando guía ecográfica y fluoroscopio. Se utilizó técnica estéril, con preparación cutánea con clorhexidina y túnel subcutáneo, activándose el catéter 24 h después de la inserción. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión. Durante el seguimiento se documentaron 54 episodios de ITSRC en 45 pacientes. La tasa tiempo-persona global fue de 0.87 por 1,000 días-catéter, siendo mayor en catéteres femorales (3.21), seguida de subclavios (1.07) y yugulares (0.61). El tiempo medio hasta la aparición de ITSRC fue de 127.4 días. La mediana de seguimiento no fue expresamente reportada, pero el estudio tuvo un rango de observación de 10 años. Los autores concluyen que las ITSRC son una complicación relevante en hemodiálisis con catéter tunelizado. Factores como edad avanzada, diabetes, cirrosis descompensada, uso de corticosteroides, duración prolongada del catéter y acceso femoral incrementaron el riesgo. Recomiendan

evitar el uso femoral, reducir la duración del uso de CVC y optimizar el control glucémico en pacientes diabéticos(6).

Chang et al. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo a nivel nacional en Taiwán, utilizando la base de datos del National Health Insurance Research Database, con el objetivo de evaluar si la exposición a infecciones durante la etapa avanzada de la enfermedad renal crónica (ERCA) se asocia con desenlaces clínicos adversos tras el inicio de la terapia de reemplazo renal. La cohorte incluyó a 62,872 pacientes adultos que iniciaron diálisis permanente entre enero de 2004 y diciembre de 2013, ya sea mediante hemodiálisis o diálisis peritoneal. Se incluyeron pacientes con diagnóstico confirmado de ERCA, definidos por haber recibido agentes estimulantes de eritropoyesis y por estar registrados con el certificado de enfermedad catastrófica en enfermedad renal. Se excluyeron pacientes con antecedentes de trasplante renal, diagnóstico de cáncer, enfermedades autoinmunes, cirrosis hepática o cambio de modalidad dialítica en los primeros tres meses de tratamiento. El procedimiento de colocación del catéter no fue detallado individualmente en el estudio; sin embargo, se documentó que el 24.8% de los pacientes que iniciaron hemodiálisis lo hicieron mediante catéter tunelizado, registrado como acceso inicial en el sistema de salud. La colocación del acceso vascular ocurrió en el momento del inicio del tratamiento sustitutivo renal y estuvo a cargo del personal clínico correspondiente en cada unidad hospitalaria, bajo los estándares del sistema nacional de salud. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión. La población total estudiada fue de 62,872 pacientes. Se observaron 25,475 muertes (40.5%) durante un seguimiento promedio de 3.6 años por paciente, acumulando más de 226,000 personas-año de observación. Sí calculó una incidencia cruda de hospitalizaciones relacionadas con infección (IRH) de 22.9 por cada 100 personas-año, una métrica que representa el número de eventos infecciosos por unidad de tiempo y población. Este enfoque poblacional permite evaluar la carga de eventos infecciosos proporcional al tiempo total de seguimiento, considerando la exposición acumulada y no solo el número de pacientes. Se documenta un incremento global en la mortalidad por infección en los pacientes que habían presentado episodios infecciosos durante la ERC, con una mayor concentración de desenlaces fatales durante el primer año tras el inicio de la diálisis. Los autores concluyen que la ocurrencia de infecciones durante la fase avanzada de enfermedad renal crónica se asocia con una carga importante de eventos adversos luego de comenzar la terapia dialítica, lo que refuerza la necesidad de intervenciones tempranas, estrategias de prevención y vigilancia intensiva en esta población de alto riesgo(7).

Salem et al. realizaron un estudio de cohorte retrospectivo en el Dubai Hospital, Emiratos Árabes Unidos, con el objetivo de evaluar la incidencia Tasa Tiempo-Persona), y

desenlaces clínicos asociados a infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en pacientes con enfermedad renal terminal que recibían hemodiálisis mediante catéter venoso central tunelizado (CVC). El estudio abarcó el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2016. Se incluyeron pacientes mayores de 14 años con enfermedad renal en etapa terminal que hubieran recibido hemodiálisis a través de un catéter permanente tunelizado en cualquier momento durante el periodo del estudio. Se excluyeron aquellos pacientes con hemocultivos negativos o con resultados positivos en sangre periférica pero no en puertos del catéter. Los catéteres fueron insertados por radiólogos intervencionistas bajo condiciones estériles (uso de guantes, mascarilla y bata), sin profilaxis antibiótica. Las inserciones se realizaban únicamente en ausencia de bacteriemia clínica, y el sitio de inserción se cubría con apósito semipermeable tras limpieza con povidona. El mantenimiento incluía el uso de TauroLock® o heparina para mantener la permeabilidad del catéter, según protocolo. El diagnóstico de ITSRC se establecía ante hemocultivos positivos tanto en sangre periférica como en al menos uno de los puertos del catéter. La sospecha clínica indicaba la toma de muestras. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión. Se estudiaron un total de 49 pacientes, quienes presentaron 73 episodios de ITSRC a lo largo del periodo observado. El total de días-catéter acumulados fue de 44,976, lo que resultó en una tasa tiempo-persona (TTP) de 1.7 episodios por 1,000 días-catéter. La mediana de seguimiento fue de 394 días (rango 30–1,679 días). Esta métrica, que permite estandarizar el riesgo de infección ajustado al tiempo de exposición al catéter, indica una incidencia intermedia comparada con los rangos internacionales reportados (0.6 a 6.5 por 1000 días-catéter). La mortalidad asociada a ITSRC fue de 8.1% (4 pacientes), todos fallecidos por choque séptico a pesar del retiro del catéter y tratamiento antibiótico dirigido. Se realizó el retiro del catéter en 19 pacientes (38.77%) debido a la infección. Los autores concluyen que la mejor estrategia para reducir la incidencia de ITSRC es evitar o reducir la duración del uso de catéteres mediante la creación temprana de fístulas arteriovenosas (AVF), recomendando intensificar la educación al paciente y establecer protocolos acelerados de acceso vascular durante la fase prediálisis(8).

Badia-Cebada et al. Realizaron un estudio de cohorte prospectivo multicéntrico entre enero de 2007 y diciembre de 2019, abarcando 55 hospitales en Cataluña, España. El objetivo fue describir la evolución temporal de la incidencia (Tasa Tiempo-Persona). Se incluyeron todos los episodios de ITSRC en pacientes adultos hospitalizados, y se excluyeron casos ambulatorios o con otra fuente clara de infección. Los catéteres fueron insertados por personal entrenado en el quirófano o salas de procedimiento bajo condiciones estériles, generalmente con guía ecográfica. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión. Registraron un total de 8,620

episodios de ITSRC durante el periodo de estudio. Aunque no se especifica el total de días-catéter, se estimó una tasa de 0.26 ITSRC por 1000 estancias hospitalarias. La vigilancia y diagnóstico se basaron en cultivos positivos y evaluación clínica por equipos de control de infecciones. La mediana de seguimiento por episodio no fue detallada, ya que cada evento se consideró de forma independiente. Se reportó una mortalidad atribuida del 16.3%. Los autores observaron una disminución progresiva en la incidencia anual de ITSRC a lo largo de los doce años de estudio. Concluyeron que, a pesar de la reducción en la incidencia, las ITSRC continúan representando un problema relevante en el entorno hospitalario, por lo cual recomiendan fortalecer las medidas de higiene, vigilancia epidemiológica y educación del personal en la prevención de infecciones asociadas a dispositivos intravasculares(9).

Almalki et al. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo entre junio de 2016 y junio de 2019 en un centro médico de Arabia Saudita, con el objetivo de analizar la incidencia (Tasa Tiempo-Persona), manejo clínico y desenlaces de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en pacientes en hemodiálisis. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años que iniciaron terapia dialítica con catéter venoso central tunelizado colocado en el mismo centro, con al menos 48 horas de uso continuo. Se excluyeron aquellos con seguimiento clínico incompleto. Los catéteres fueron colocados por radiólogos intervencionistas bajo guía ecográfica, en condiciones estériles, empleando anestesia local. El protocolo de mantenimiento incluyó lavado con solución salina, sellado con heparina y evaluación continua del sitio de inserción. El diagnóstico de ITSRC se basó en la positividad de hemocultivos pareados y manifestaciones clínicas compatibles como fiebre, escalofríos post diálisis o secreción purulenta. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión. Se analizaron 114 pacientes, acumulando un total de 64,383 días-catéter, en los que se identificaron 148 episodios de ITSRC. La tasa tiempo-persona fue de 2.3 episodios por 1000 días-catéter. La mediana de seguimiento fue de 9 meses. La mortalidad atribuida a ITSRC fue de 7%, y el 39% de los pacientes requirió retiro del catéter infectado. Los autores enfatizaron la necesidad de limitar el uso prolongado de catéteres, promover la creación temprana de fístulas arteriovenosas y reforzar la educación del personal sanitario para prevenir complicaciones infecciosas en esta población vulnerable(10).

Zhang et al. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo entre enero de 2012 y diciembre de 2015 en el sistema de salud Harris Health System en Houston, Texas, para caracterizar la incidencia (tasa tiempo-persona, y desenlaces clínicos de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (CRBSI) en pacientes que recibían hemodiálisis exclusivamente en contexto de emergencia. Se incluyeron 329 pacientes adultos,

principalmente inmigrantes indocumentados con enfermedad renal terminal, que solo accedían a tratamiento en condiciones críticas. Tras los criterios de exclusión, los catéteres tunelizados fueron colocados por médicos especialistas en el quirófano bajo condiciones estériles, utilizando técnica guiada por imagen y anestesia local. Las inserciones ocurrieron en el momento del ingreso hospitalario para hemodiálisis urgente. El análisis estadístico incluyó frecuencias absolutas y relativas (TTP), medidas de tendencia central y dispersión. Se documentaron 101 episodios de CRBSI durante 120,138 días-catéter, lo que resultó en una tasa tiempo-persona (TTP) de 0.84 por 1,000 días-catéter. Lo que refleja una frecuencia relativamente baja de infección comparada con cohortes anteriores, pero representa una carga clínica significativa en contextos de atención no programada. La mediana de duración de la terapia fue de 15.5 meses. La mortalidad asociada fue del 4% y la estancia hospitalaria promedio fue de 15 días. Los autores concluyen que los pacientes que dependen exclusivamente de hemodiálisis en contexto de emergencia presentan una elevada carga de infecciones relacionadas con catéter. Se resalta la necesidad urgente de mejorar el acceso programado a la terapia sustitutiva renal para reducir complicaciones evitables(11).

## MARCO TEORICO:

### Tasa Tiempo persona

La investigación de la ocurrencia de problemas de salud en medicina se fundamenta en la teoría epidemiológica, la cual tiene dos vertientes; la primera se centrada en la enfermedad, principalmente con enfoque clínicos y la segunda centrada en la determinación de la enfermedad, orientada a la prevención de enfermedades, la cual tiene un interés científico, y un interés administrativo de la atención a la salud (12).

Desde el enfoque de la teoría epidemiológica, las medidas de frecuencia permiten cuantificar la aparición de enfermedades y eventos relacionados con la salud, lo cual es esencial tanto para la comprensión científica como para la toma de decisiones en salud pública. Las tres principales medidas son: Prevalencia: mide la proporción de individuos que presentan una enfermedad en un momento específico o durante un periodo determinado. Es útil para estimar la carga de enfermedad en una población. Incidencia acumulada: representa el riesgo de desarrollar una enfermedad en un periodo fijo, asumiendo que toda la población estuvo expuesta durante el mismo tiempo. Densidad de incidencia (tasa tiempo-persona): se calcula dividiendo el número de casos nuevos entre la suma de los tiempos de observación de todos los individuos en riesgo. Es especialmente útil en estudios donde el tiempo de seguimiento varía entre sujetos, como en cohortes dinámicas (12,13).

La tasa tiempo-persona permite una mayor precisión al ajustar la medición al tiempo real en que las personas estuvieron expuestas al riesgo. Esto reduce sesgos por pérdida de seguimiento y mejora la comparabilidad entre estudios (12).

Desde el punto de vista administrativo, esta medida es fundamental para la planificación y evaluación de intervenciones sanitarias, asignación de recursos y monitoreo de indicadores de salud. Facilita el cálculo de tasas ajustadas por exposición y permite una vigilancia más precisa del comportamiento epidemiológico de enfermedades, como infecciones nosocomiales, cáncer o enfermedades crónicas (12).

### Enfermedad renal crónica.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una condición progresiva y multifactorial cuyo desarrollo y evolución han sido explicados a través de diversos modelos teóricos que integran factores fisiopatológicos, ambientales, genéticos y clínicos. Uno de los modelos fisiopatológicos clásicos es el propuesto por Brenner y colegas, quienes señalaron que la

reducción del número de nefronas funcionales desencadena una hiperfiltración compensatoria en las nefronas restantes. Este fenómeno lleva a una sobrecarga hemodinámica, daño glomerular progresivo y esclerosis, perpetuando el deterioro renal (14).

Finalmente, el modelo de transición epidemiológica sugiere que el aumento global en la prevalencia de ERC se debe al envejecimiento poblacional y al predominio creciente de enfermedades crónicas no transmisibles, lo que plantea un desafío importante para los sistemas de salud, especialmente en países en vías de desarrollo (15).

La Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) es la etapa más avanzada de la enfermedad renal crónica (estadio 5), en la cual los riñones pierden más del 90% de su función. En esta fase, los riñones ya no son capaces de cumplir con sus funciones esenciales de manera eficaz, como: Eliminar productos de desecho nitrogenados (como urea y creatinina), Regular el balance de líquidos y electrolitos (sodio, potasio, calcio, fósforo), Controlar el pH sanguíneo, Regular la presión arterial, Estimular la producción de eritropoyetina (para la formación de glóbulos rojos)(16).

## Catéter venoso central

El catéter venoso central tiene es el más utilizado en situaciones emergentes o con necesidad urgente de hemodiálisis, en estado unidos cerca del 80% de los pacientes que inician con hemodiálisis es a través de este dispositivo al ser un dispositivo temporal que es apropiado para controlar intoxicaciones, síntomas urémicos o sobrecarga de volumen. El CVC tunelizado es insertado en la vena yugular interna con mayor frecuencia y se debe insertar con guía por imágenes para asegurar su adecuada colocación. El CVC temporal o no tunelizado se debe de insertar bajo guía ecográfica y solo debe estar colocado durante 2 semanas para disminuir el riesgo de infección relacionada con catéter. Al contar con un catéter es necesario que cuenten con una capacitación e instrucciones detalladas para el cuidado de sus CVC en su domicilio. lo que incluye mantener secos los apósitos colocados en los sitios de punción y contar con un apósito de emergencia en casa por si fuera necesario reemplazarlo para disminuir los riesgos de infección. El uso de los dispositivos no tunelizados debe de limitarse al menor tiempo posible dado que la infección por uso crónico se asocia con una morbilidad y mortalidad significativas, es fundamental una profilaxis adecuada (17).

Los CVC sirven para facilitar procedimientos como la hemodiálisis de alto flujo, y monitoreo hemodinámico; su colocación requiere una técnica estéril rigurosa. El procedimiento incluye la elección del sitio anatómico adecuado (preferentemente la vena yugular interna), desinfección de la piel con clorhexidina, uso de barrera estéril máxima,

inserción mediante la técnica de Seldinger con guía ecográfica, fijación externa del catéter y cobertura con apósito estéril transparente (18,19).

Técnica de colocación de catéter venoso central no tunelizado y tunelizado:

No tunelizado: La técnica inicia con la colocación del paciente en decúbito supino, preferentemente en posición de Trendelenburg, especialmente cuando se accede a la vena yugular interna o subclavia. Se realiza preparación del campo con solución antiséptica, seguido del uso de campos estériles. Con guía por ultrasonido, se identifica la vena deseada, generalmente la yugular interna, subclavia o femoral. Se infiltra anestesia local con lidocaína en el sitio de punción y se accede a la vena mediante aguja introductora. Se confirma el acceso venoso por retorno de sangre venosa oscura y no pulsátil. A través de la aguja, se introduce una guía metálica flexible (técnica de Seldinger), la cual se avanza suavemente hasta una distancia adecuada (15-20 cm). (18,19)

La aguja se retira dejando la guía, y sobre esta se colocan dilatadores para ampliar el trayecto subcutáneo. Posteriormente, se avanza el catéter sobre la guía hacia el interior del vaso. Una vez el catéter está en posición, se retira la guía metálica. Se realiza la aspiración y el lavado de todos los lúmenes del catéter para confirmar su permeabilidad. El catéter se fija a la piel con sutura y se coloca un apósito estéril. (18,19)

Tunelizado: La técnica inicia con la preparación estéril del campo quirúrgico, colocando al paciente en decúbito supino con la cabeza girada hacia el lado opuesto al de la punción. Se localiza la vena yugular interna, preferentemente del lado derecho, mediante ultrasonido. Se infiltra anestesia local en el sitio de punción y se realiza el acceso venoso con una aguja introductora. Tras confirmar el retorno de sangre venosa, se introduce una guía metálica (guía en J) a través de la aguja, la cual se retira posteriormente. Sobre la guía se realiza la dilatación del trayecto venoso con dilatadores progresivos. (18,19)

Una vez asegurado el acceso venoso, se realiza una incisión secundaria a nivel infraclavicular o torácico superior, que servirá como sitio de salida del catéter. A través de esta incisión se crea un túnel subcutáneo en dirección al sitio de punción venosa utilizando un tunelizador. El catéter se pasa a través del túnel hasta que el manguito de dacrón quede ubicado dentro del trayecto subcutáneo, lo que permitirá su fijación mediante fibrosis. El extremo libre del catéter se introduce entonces en la vena a través del introductor previamente colocado, avanzando hasta que su punta quede posicionada en la unión de la vena cava superior con la aurícula derecha. Finalmente, se asegura el catéter con sutura en el punto de salida, se realiza lavado y aspiración de los lúmenes, y se coloca un apósito estéril. (18,19)

## Hemodiálisis

La hemodiálisis es una terapia de reemplazo renal utilizada en pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERCT), cuando los riñones han perdido su capacidad para filtrar desechos metabólicos, regular el equilibrio hidroelectrolítico y mantener la homeostasis interna. A través de un sistema extracorpóreo, la sangre del paciente es filtrada por una membrana semipermeable en un dializador, que elimina toxinas como urea, creatinina y exceso de agua. La hemodiálisis es esencial para mantener con vida a millones de personas con falla renal avanzada, y generalmente se realiza tres veces por semana en unidades especializadas (20).

La hemodiálisis se vuelve necesaria cuando los tratamientos conservadores ya no logran mantener un equilibrio metabólico y el paciente presenta uno o más de los siguientes signos o síntomas: Síntomas urémicos: náusea, vómito, fatiga extrema, confusión, prurito, pericarditis, Sobrecarga de volumen resistente a diuréticos: edema, hipertensión, disnea, Hiperpotasemia severa o persistente (riesgo de arritmias), Acidosis metabólica no corregible(16). Existen dos tipos principales de catéteres: tunelizados (como el Permacath), indicados para uso prolongado; y no tunelizados (como el Mahurkar), usados temporalmente. Los primeros se colocan quirúrgicamente bajo la piel para disminuir el riesgo de infección y facilitar su permanencia a largo plazo (18,19).

La prevención de estas complicaciones exige una vigilancia estricta de las tasas de infección, educación continua del personal de salud, cumplimiento de protocolos de asepsia y el uso preferente de accesos permanentes como la fístula arteriovenosa, cuando sea posible. Las guías de la IDSA y del CDC recomiendan retirar los catéteres innecesarios tan pronto como se disponga de una alternativa más segura (21–23).

## Infección del torrente sanguíneo

La infección del torrente sanguíneo se define como uno o más hemocultivos positivos asociados con signos de respuesta sistémica como los son la fiebre, escalofríos y/o Hipotensión (23). Las ITS se pueden dividir en primaria (sin una fuente de infección) y secundaria (se desarrolla a partir de un área detectable de infección) con base a la fuente de infección (23). El riesgo de infección del torrente sanguíneo relacionado con CVC El hallazgo clínica más sensible es la presencia de fiebre, Además el riesgo de la aparición de infección del torrente sanguíneo varía según el dispositivo intravascular colocado, el tipo y uso previsto para el catéter, el sitio de la inserción, la experiencia y educación de la persona que lo instala, la frecuencia con la que se utiliza este dispositivo y la duración del dispositivo(23).

Los catéteres intravasculares son de 2 tipos: catéteres tunelizados que se implantan quirúrgicamente (creando un trayecto subcutáneo antes de entrar a la vena) su uso es para largo plazo y los catéteres no tunelizados los cuales pueden ser colocados en la cama de paciente, son temporales y se insertan por vía percutánea, la vía fisiopatológica de la infección es debido a que las bacterias que se localizan en la superficie de la piel migran a lo largo de la superficie externa del catéter hacia el espacio intravascular. Los catéteres con mayor incidencia de infecciones son el catéter femoral, yugulares internos y subclavios. Es fundamental la revisión del orificio de entrada del catéter debido a que el catéter no tunelizado es de los principales en su colocación y en muchas ocasiones la duración de este dispositivo es mayor a lo recomendado (24).

Una vez colonizado el catéter venoso central, los patógenos pueden adherirse a la superficie del catéter, facilitados por factores como la presencia de fibrina y proteínas plasmáticas. Esta adherencia permite la formación de un biofilm, una estructura tridimensional de matriz extracelular que protege a las bacterias de la respuesta inmune del huésped y de la acción de los antibióticos. El biofilm actúa como reservorio persistente de patógenos que pueden liberarse de forma intermitente al torrente sanguíneo, causando bacteriemia sostenida o recurrente (25).

La respuesta inmune del huésped a esta invasión microbiana incluye la activación de células fagocíticas, la liberación de citoquinas proinflamatorias y la activación del sistema del complemento. En pacientes con comorbilidades, como insuficiencia renal crónica, desnutrición o inmunosupresión, esta respuesta puede ser insuficiente o inadecuada, favoreciendo la progresión a sepsis o shock séptico (25).

Uno de los enfoques más utilizados en la práctica clínica es el modelo biomédico, el cual considera que la enfermedad se origina por una alteración biológica provocada por un agente específico. Este modelo parte del principio de causalidad directa, en el cual la infección es resultado de la interacción entre el agente infeccioso y un huésped biológicamente susceptible. En este marco teórico, el diagnóstico se centra en la identificación del agente patógeno, el análisis de los síntomas y la aplicación de un tratamiento dirigido a eliminar el agente o modular la respuesta del huésped. Este modelo ha sido la base de la medicina tradicional occidental y sigue siendo central para el tratamiento de infecciones, incluyendo las relacionadas con dispositivos médicos como los catéteres venosos centrales (26).

Desde la perspectiva de la salud pública, el modelo epidemiológico clásico, conocido también como la tríada epidemiológica, ha sido esencial para el estudio de enfermedades transmisibles. Este modelo considera que toda infección se produce a partir de la interacción

entre tres elementos: el agente causal, el huésped y el ambiente. Cada uno de estos componentes puede influir en la probabilidad de que se presente una ITS. El agente representa al microorganismo causante de la infección; el huésped, al individuo que presenta una susceptibilidad específica; y el ambiente, a los factores contextuales que pueden facilitar o impedir la transmisión o progresión del proceso infeccioso (27).

En el ámbito del cuidado de enfermería, el modelo propuesto por Florence Nightingale resalta la importancia del entorno como factor determinante de la salud del paciente. Este modelo sostiene que un ambiente limpio, bien ventilado, iluminado y organizado es fundamental para la recuperación del paciente y la prevención de enfermedades, incluyendo las infecciones nosocomiales. Desde esta perspectiva, las condiciones físicas del entorno hospitalario y las prácticas de higiene adoptadas por el personal de salud son componentes esenciales para evitar la aparición de ITS.

Otro modelo relevante es el de promoción de la salud desarrollado por Nola Pender, el cual enfatiza el papel de las conductas humanas en la prevención de enfermedades y el mantenimiento de la salud. Este modelo considera que las decisiones que toma el individuo respecto a su salud están influenciadas por factores personales, sociales y ambientales, así como por la percepción de beneficios, barreras y autoeficacia. Aunque fue diseñado originalmente para enfermedades crónicas y estilos de vida, este enfoque puede adaptarse al análisis de las prácticas preventivas del personal sanitario y del propio paciente en la atención de accesos vasculares, reconociendo que la educación y la motivación son claves para reducir el riesgo de infecciones del torrente sanguíneo (28).

La teoría general de sistemas, desarrollada por Ludwig von Bertalanffy, ofrece un enfoque integrador que considera a las organizaciones de salud como sistemas abiertos compuestos por múltiples subsistemas interrelacionados. Según esta teoría, el funcionamiento adecuado del sistema depende de la coordinación y efectividad de cada una de sus partes. En el contexto hospitalario, las infecciones pueden ser consecuencia de fallas en diferentes componentes del sistema, como la esterilización de materiales, la capacitación del personal, el abastecimiento de insumos o la supervisión de los procesos clínicos. Este modelo facilita el análisis institucional y la toma de decisiones estratégicas orientadas a mejorar la calidad del servicio (29).

Por su parte, el modelo de calidad de atención de Avedis Donabedian se enfoca en la evaluación de los servicios de salud mediante el análisis de tres dimensiones fundamentales: estructura, proceso y resultado. La estructura hace referencia a los recursos humanos, materiales y organizativos disponibles; el proceso comprende todas las acciones realizadas

en la atención sanitaria; y el resultado se refiere a los efectos de dicha atención en la salud del paciente. Aplicado a la ITS, este modelo permite valorar si la existencia o ausencia de ciertos recursos, así como la forma en que se ejecutan los procedimientos clínicos y administrativos, tienen un impacto directo en la aparición de infecciones, en la duración de las hospitalizaciones y en la mortalidad asociada (30).

Todos estos modelos no deben ser entendidos como excluyentes, sino como complementarios que permiten abordar la infección del torrente sanguíneo desde distintas dimensiones. La integración de estos enfoques favorece un abordaje multidisciplinario, centrado tanto en los factores clínicos como en los contextuales y organizacionales, lo que resulta especialmente relevante para la atención de pacientes con enfermedades crónicas y necesidades de acceso vascular, como es el caso de los individuos que requieren hemodiálisis (31).

## JUSTIFICACION:

En el IMSS, la Enfermedad Renal Crónica es uno de los temas de investigación prioritarios en 2024(32).

En el 2022, en el mundo, Jalisco y Aguascalientes ocuparon el segundo lugar en incidencia por Enfermedad Renal en Etapa Terminal (ERET) con 430 casos incidentes por millón de personas (PMP), solo por debajo de Taiwán que tiene 535 casos incidentes PMP. Solo el estado de Aguascalientes tiene el séptimo lugar en el mundo con 356 casos incidentes PMP, y ocupa en sexto lugar en la prevalencia de ERET tratada con 2,328 casos prevalentes PMP. El 43.8 % de los pacientes son tratados con hemodiálisis, con 1473 casos PMP (Séptimo lugar en el mundo) (33).

En la OOAD Aguascalientes del IMSS del 2018 al 2024 se registraron 2539 casos de ERET, de los cuales 1,172 (46.3 %) recibieron tratamiento sustitutivo con hemodiálisis, siendo la terapia más frecuente. En este mismo periodo se registraron 898 defunciones en pacientes con ERET, de los cuales la causa de muerte fue una infección (31.7 %) y el 24.7 no se conocía la causa de defunción(34).

En nuestro contexto las medidas de frecuencia más utilizadas en el estudio de la ITSRC son prevalencias e incidencia acumuladas, medidas que no toman en cuenta el tiempo de exposición a una característica (tiempo de exposición de cada individuo a un catéter), en el caso de la tasa tiempo-persona (catéter-persona), no solo no diría cuantas ITSRC se esperarían en un periodo determinado, sino de forma más dinámica poder identificar los casos esperados dependiendo del tiempo de exposición al catéter, colaborando a una mejor

planeación de la atención y servicio en pacientes con ERET, frecuencia que aumentaría conforme aumenta el tiempo de exposición, lo anterior con la finalidad de aumentar las medidas preventivas en la medida que aumenta el tiempo de exposición al catéter. contribuyendo a disminuir su frecuencia y gestionar los recursos de atención necesarios de forma oportuna.

Al tener un mejor conocimiento de los casos esperados en función del tiempo de exposición del CVC, se beneficiaría al paciente al incrementar la vigilancia y acciones preventivas conforme pasa el tiempo, disminuyendo las ITSRC y mejorando su calidad de vida. Al IMSS le permitirá identificar la velocidad con la que se presentan los eventos infecciosos, aportando una métrica más precisa que la incidencia acumulada durante el seguimiento de los pacientes con ERET con hemodiálisis, con los que se brindará una atención más oportuna y de mejor calidad, sin retrasos en la continuidad del tratamiento con hemodiálisis, disminuyendo la necesidad de nuevos accesos vasculares y podría contener los costos de la atención a pacientes en hemodiálisis.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las instituciones de Salud en México en general y en el IMSS en particular, al igual que al igual que en muchas instituciones de salud en el mundo las medidas relativas más utilizadas son la prevalencia y la incidencia acumulada, que cuantifican la carga de la enfermedad para periodos de tiempo específico, y no es común el uso de medidas de frecuencia relativa que tomen en cuenta el cambio en el tiempo de exposición en la determinación de las frecuencias relativas de la enfermedad. En pacientes con ERET con hemodiálisis, existen pocas investigaciones que valoren la función tiempo persona como parte de la frecuencia relativa del peso de la enfermedad.

Beathard GA y Urbanes A, proponen clasificar la magnitud de la tasa tiempo persona (tasa catéter - día) en pacientes con ERET en hemodiálisis en 5 niveles: Excelente, con una tasa menor a una IRTS por 1000, días persona; Bueno, una tasa de 1 a 2 IRTS por 1000 días persona; Aceptable, la tasa de 3 a 5 IRTS por 1000 días persona; Tasa alta; con una tasa de 6 a 7 IRTS por 1000 días persona; y Tasa muy alta; con una tasa mayor a 7 IRTS por 1000, días persona. Los autores identifican como principal determinante de los niveles de las tasas tiempo-persona a los catéteres no tunelizados, en los que se identifican IRTS con rangos de 3.8 a 6.6 IRTS por 1000 días catéter, en comparación con los catéteres tunelizados con una tasa de IRTS en un rango de 1.6 a 5.5 IRTS por 1000 días persona. Otro determinante importante es el sitio de entrada del catéter (35).

En México y en IMSS identificamos un vacío en el conocimiento al no identificar investigaciones que cuantificaran la tasa tiempo - persona de IRTS en pacientes con ERET en hemodiálisis.

Identificamos discrepancias importantes en 11 investigaciones, la tasa de IRTS se presentó en un rango que fue de 0.40 IRTS por 1000 días catéter, hasta una tasa de IRTS de 5.91 IRTS por 1000 días catéter (1–6,6–11). Las IRTS mayor a 3 por 1000 días catéter las identificamos en pacientes con catéter no tunelizado. Las IRTS menor a 3 por 1000 días catéter, los identificamos en pacientes con catéteres tunelizados.

Los vacíos en nuestro contexto institucional en relación a la frecuencia de IRTS cuantificadas por la tasa tiempo persona, y la discrepancia en diferentes contextos hospitalario nos orienta a formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la magnitud de la tasa tiempo-persona de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis atendidos en el HGZ No? 3 del IMSS, Aguascalientes?

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo general:**

Estimar la tasa tiempo-persona de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis atendidos en el HGZ No. 3 del IMSS, Aguascalientes.

### **Objetivos específicos:**

- Describir las características clínicas y demográficas de los pacientes en hemodiálisis con enfermedad renal crónica portadores de CVC.
- Identificar el número de eventos de infección del torrente sanguíneo confirmados durante el seguimiento de 6 meses en pacientes en hemodiálisis con enfermedad renal crónica posterior a la colocación de CVC.
- Calcular la sumatoria del tiempo en riesgo durante el seguimiento 6 meses posteriores de la colocación de CVC y hasta dar por concluido el seguimiento al diagnosticar infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter, retiro del catéter por disfunción, retiro del catéter por colocación de injerto renal, o por pérdida de

derechohabiciencia o cambio de estado de residencia con 12 meses sin acudir a consulta al servicio de nefrología del HGZ3.

- Generar hipótesis al identificar diferencias estadísticamente significativas de las variables clínicas y demográficas entre paciente con y sin infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter.

## **HIPOTESIS:**

Dado que es un estudio longitudinal descriptivo para estimar la tasa tiempo persona, de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter venoso central no requiere hipótesis.

## **MATERIAL Y METODOS:**

### **Diseño y descripción general del estudio:**

Se llevo a cabo un estudio longitudinal, de tipo retrospectivo con direccionalidad hacia adelante, con población dinámica. Se dará seguimiento a los catéteres usados para realizar la hemodiálisis de pacientes con enfermedad renal en estadio terminal (ERET) en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis que son atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 (HGZ 3) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicado en la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes durante el periodo comprendido entre enero 2018 y octubre de 2024.

El estudio tuvo una direccionalidad hacia adelante, ya que primero se identificó el inicio de exposición (colocación del catéter venoso central) hasta cuando se identificó el evento del resultado (infección del torrente sanguíneo) o se concluyó el seguimiento 6 meses después de octubre 2024.

### **Universo de trabajo:**

El universo de estudio está constituido por la totalidad de pacientes con enfermedad renal crónica en tratamiento de hemodiálisis, atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 del IMSS en Aguascalientes, durante el periodo comprendido entre enero 2018 y octubre de 2024.

## Población de estudio:

La población de estudio estará integrada por todos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión, es decir, pacientes con diagnóstico confirmado de enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva mediante hemodiálisis y que hayan tenido un dispositivo para sustitución renal en el HGZ No. 3 mínimo durante 6 meses durante el periodo de estudio.

## Lugar donde se desarrollará el estudio:

Hospital General de Zona No. 3 (HGZ 3) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), ubicado en la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes. Este hospital es una unidad médica de segundo nivel que brinda atención médica especializada a una población adscrita, incluyendo pacientes con enfermedades crónicas como diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedad renal crónica.

La elección de este hospital responde a criterios de accesibilidad, disponibilidad de registros clínicos, y relevancia epidemiológica, ya que representa una fuente significativa de datos para estimar la tasa catéter - tiempo de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el uso de catéteres en esta población de alto riesgo.

## CRITERIOS DE SELECCION:

### Criterios de inclusión:

1. Pacientes mayores de 18 años
2. Pacientes con diagnóstico confirmado de enfermedad renal crónica en etapa terminal o KDIGO V.
3. Pacientes en tratamiento con hemodiálisis mediante catéter venoso central.
4. Pacientes atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 del IMSS en Aguascalientes.
5. Pacientes que hayan recibido atención durante el periodo de enero de enero 2018 a octubre 2024.
6. Expedientes clínicos con trazabilidad o seguimiento del evento infeccioso.
7. Consulta en el servicio de nefrología en un periodo de por lo menos 1 año.

## Criterios de exclusión:

1. Pacientes con hemodiálisis mediante acceso distinto al catéter venoso central (ej. fístula arteriovenosa).
2. Expedientes clínicos sin seguimiento por lo menos 6 meses después de la colocación de catéter venoso central.
3. Pacientes con antecedente de infección activa al momento de la colocación del catéter.
4. Pacientes a quienes se le colocó un catéter venoso central en una institución diferente al HGZ No. 3.

## Criterios de eliminación:

1. Pacientes que, tras ser incluidos inicialmente, presenten duplicación de registros.
2. Casos con pérdida de seguimiento por más de 6 meses de observación.

## Tipo de muestreo y tamaño de muestra:

La investigación no tendrá un tamaño de muestra en estudio ya que se tomará el censo de todos los pacientes que llenen los criterios de inclusión, al finalizar la investigación se estimará si la población logra tener un poder igual o superior al 20% con lo que se podrá establecer que el tamaño de muestra fue suficientemente grande para identificar el efecto deseado.

## DEFINICION DE VARIABLES:

La Operacionalización detallada de las variables se presentan en el anexo 3, No obstante, a continuación, se describen las principales variables del estudio:

### **Tasa Tiempo - Persona**

**Definición conceptual:** Medida epidemiológica que relaciona el número de eventos ocurridos con la suma del tiempo total de exposición al riesgo en una población.

**Definición operacional:** Número de eventos entre el total de días de exposición al riesgo por cada paciente durante el periodo de estudio.

## **Infección del torrente sanguíneo relacionado a catéter**

**Definición conceptual:** Evento clínico caracterizado por la presencia de microorganismos viables en el torrente sanguíneo, relacionados temporal y causalmente con el uso de un catéter venoso central.

**Definición operacional:** Registro de hemocultivo positivo junto con signos clínicos compatibles de infección (fiebre, escalofríos, hipotensión), sin otro foco infeccioso aparente, en pacientes portadores de CVC o definido como diagnóstico en el expediente clínico.

### **Catéter venoso central:**

**Definición conceptual:** Dispositivo intravascular usado para acceso sanguíneo en hemodiálisis.

**Definición operacional:** Registro clínico del tipo de catéter: tunelizado o no tunelizado.

### **Hemodiálisis:**

**Definición conceptual:** Terapia de reemplazo renal que filtra productos de desecho y líquidos del organismo.

**Definición operacional:** Registro en expediente de pacientes que reciben hemodiálisis con CVC.

### **Enfermedad renal terminal:**

**Definición conceptual:** Deterioro progresivo e irreversible de la función renal con Filtrado glomerular menor de 15 ml/min/1.73m<sup>2</sup> por más de tres meses.

**Definición operacional:** Diagnóstico clínico confirmado en expediente clínico.

## **Procedimientos para la recolección de Datos**

### **Fuentes de Información:**

Los datos se obtendrán de fuentes secundarias: Los datos sociodemográficos y Clínicos se obtendrán de las notas iniciales y de seguimiento del expediente clínico electrónico. Los datos de comorbilidades, causas de ERET, las fechas de colocación de catéteres e inicio de hemodiálisis, frecuencia y lugar de hemodiálisis, fecha de terminación de hemodiálisis, motivo de retiro de catéter, historial de infecciones y la fecha de defunción se obtendrán de las notas de clínicas de seguimiento de expedientes clínicos electrónicos. Los datos relacionados con el acceso vascular se obtendrán de la nota quirúrgica en los expedientes electrónicos. Los datos de las variables de riesgo clínico se obtendrán de los informes electrónicos de laboratorio clínico.

## Instrumento de recolección de datos:

Para recolectar los datos se utilizará un cuestionario estructurado; anexo 4, el cual consta de 7 secciones:

Sección 1.- Ficha de identificación, y datos temporales; integrada por 16 ítems.

Sección 2.- Comorbilidades; integrada por 7 ítems.

Sección 3.- Acceso vascular; integrado por 8 ítems.

Sección 4.- Frecuencia y lugar de hemodiálisis; integrada por 3 ítems.

Sección 5.- Historial de Infecciones; integrada por 2 ítems.

Sección 6.- Variables de riesgo clínico; integrada por 3 ítems.

Sección 7.- Causas de enfermedad renal crónica: integrada por 8 ítems-

## Técnica de recolección de datos:

Los datos se obtendrán a través de la técnica de observación directa de los expedientes electrónicos.

Para mejorar la calidad en el registro de los datos de los investigadores que recolectarán los datos, se realizara una capacitación en la cual se estandarizarán los procedimientos para recolectar los datos y la búsqueda sistemática de datos en el expediente electrónico en base al manual operacional (Anexo 5)

## PROCEDIMIENTOS

### Obtención del censo de pacientes

Una vez que se cuente con la aceptación del protocolo por parte del comité de ética e investigación local, y con la carta de no inconveniencia firmada por la directora del HGZ NO. 3 (Anexo A), se procederá a la obtención del censo de pacientes atendidos con enfermedad renal crónica en hemodiálisis a partir de los registros oficiales del Hospital General de Zona No. 3 (HGZ No. 3) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Aguascalientes para obtener el listado de pacientes en tratamiento de hemodiálisis durante el periodo comprendido entre enero de 2018 y octubre de 2024.

**Estandarización de procedimiento, como estrategia de control de calidad:**

Los investigadores serán capacitados para identificar, recolectar, registrar y capturar los datos, en sesiones en donde se aplicarán y demostrarán los procedimientos para que los

investigadores estandaricen sus habilidades de acuerdo al manual operacional. La estandarización se valorará tomado un 5 % de los ejercicios realizados y evaluando la concordancia en la obtención y registro de datos.

### **Acceso a los expedientes clínicos:**

El acceso a los expedientes clínicos de los pacientes se realizará a través de los sistemas electrónicos institucionales disponibles en el Hospital General de Zona No. 3. Se utilizarán dos plataformas principales: la Plataforma de Consulta Externa (ECE) para la recuperación de información ambulatoria y de seguimiento en hemodiálisis, y la Plataforma de Hospitalización (PHEDS) para la consulta de registros de internamiento, eventos asociados a infecciones, y procedimientos de colocación o retiro de catéteres.

El ingreso a ambas plataformas será realizado exclusivamente por el equipo de investigación y 5 residentes capacitados para la recolección de información, bajo credenciales institucionales, garantizando el cumplimiento de las normas de confidencialidad y protección de datos personales vigentes. La información relevante será extraída de forma sistemática y registrada en la base de datos de trabajo mediante un proceso de captura estandarizado.

### **Determinación de elegibilidad**

Al acceder al expediente electrónico de cada paciente a través de las plataformas ECE y PHEDS, se procederá con la evaluación de elegibilidad mediante la aplicación de los criterios establecidos.

### **Extracción de la información de los expedientes**

La extracción de la información clínica será realizada por el equipo de investigación y por cinco médicos residentes previamente capacitados en la metodología de recolección de datos. Cada integrante del equipo contará con acceso autorizado a las plataformas ECE y PHEDS para consultar los expedientes electrónicos. La información recolectada será integrada de manera continua en una base de datos electrónica diseñada específicamente para el estudio, aplicando controles de calidad internos que permitan detectar y corregir inconsistencias de forma oportuna.

## Construcción de la base de datos

La información recolectada será integrada en una base de datos electrónica construida en Microsoft Excel, utilizando una plantilla diseñada específicamente para el estudio. Cada registro de paciente estará identificado únicamente mediante un código alfanumérico para proteger la confidencialidad de los datos.

Las variables se organizarán en campos estandarizados, empleando validaciones internas de Excel para verificar rangos lógicos de fechas, congruencia de eventos y obligatoriedad de captura en variables críticas. Se establecerán listas desplegables y formatos condicionales para minimizar errores de captura.

Como parte del control de calidad, se realizará una doble captura aleatoria del 10% de los registros para detectar inconsistencias. Asimismo, se verificará de forma cruzada la correcta correspondencia entre eventos infecciosos, fechas de colocación y retiro de catéter.

La base de datos en Excel será resguardada en un equipo institucional con acceso restringido al personal autorizado del equipo de investigación, en cumplimiento con las normativas aplicables en materia de protección de datos personales.

### Procesamiento de datos:

El procesamiento de los datos se realizará de forma estructurada, siguiendo una serie de etapas destinadas a garantizar la integridad, la consistencia y la reproducibilidad del análisis. Todas las actividades de procesamiento serán documentadas en un archivo de comandos de Stata (.do file), que actuará como código maestro para permitir la réplica exacta de los procedimientos aplicados.

En una primera etapa, las variables de interés serán codificadas siguiendo un esquema predefinido. Las variables cualitativas se codificarán utilizando valores numéricos, asignando, por ejemplo, 0 a la categoría "No" y 1 a la categoría "Sí". Las variables continuas se mantendrán en su forma original, salvo en los casos donde se requiera su transformación. Se establecerán convenciones específicas para el tratamiento de datos faltantes y para la identificación y manejo de valores extremos.

Posteriormente, se llevarán a cabo diversas transformaciones de las variables para preparar los datos para el análisis. Estas incluirán la categorización de variables continuas en

intervalos específicos (por ejemplo, edad agrupada en quinquenios), la recodificación de variables nominales u ordinales, la creación de variables dicotómicas (dummy variables) para su inclusión en modelos multivariados, así como la construcción de índices compuestos mediante la sumatoria de variables dicotómicas. De manera particular, se realizará la transformación de las variables de fecha a un formato de fecha reconocido por Stata (tipo date o datetime), utilizando funciones específicas de conversión como date() o datetime(), para permitir el cálculo adecuado de tiempos de seguimiento y tasas de incidencia (tiempo persona).

La captura inicial de los datos se llevará a cabo mediante una hoja electrónica diseñada en Microsoft Excel (versión 2019 o superior), que contará con mecanismos de validación automática para prevenir errores de ingreso, tales como restricciones de rango y listas desplegables.

El análisis de los datos será realizado en el programa Stata versión 17 (StataCorp LLC, College Station, TX, EE. UU.). El archivo maestro de procesamiento incluirá comandos para:

- Importar y verificar los datos.
- Transformar las variables de fecha a formato de fecha reconocible por Stata con date(fecha\_texto, "DMY").
- Declarar la estructura de los datos para análisis de supervivencia (stset).
- Generar estadísticas descriptivas (summarize, tabulate).
- Elaborar curvas de supervivencia (sts graph).
- Realizar pruebas estadísticas de contraste como chi-cuadrada o exacta de Fisher (tabulate, chi2 exact), t de Student (ttest) o prueba de Mann-Whitney (ranksum), y
- Construir índices compuestos y nuevas variables derivadas.

Todos los procedimientos serán secuenciados, comentados y controlados mediante versiones consecutivas en el archivo .do, garantizando así la trazabilidad, la transparencia metodológica y la reproducibilidad del procesamiento de datos y los análisis del estudio.

## PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO

El análisis estadístico se realizará siguiendo un enfoque estructurado. Inicialmente, se llevará a cabo un análisis descriptivo de las variables de interés. Para las variables cuantitativas se calcularán medidas de tendencia central y dispersión, como medias, medianas, desviaciones estándar y rangos intercuartílicos, según corresponda al tipo de

distribución observada. Para las variables cualitativas se reportarán frecuencias absolutas y relativas.

Posteriormente, se estimarán las tasas de incidencia (tiempo - persona) de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular, expresadas como eventos por 1000 días-catéter. Para ello, se utilizará la metodología de análisis de tasas tiempo-persona. El seguimiento de los catéteres se modelará como tiempo a evento, y se graficarán curvas de supervivencia mediante el método de Kaplan-Meier.

Adicionalmente, para la comparación de características basales entre grupos (ej, área hospitalaria donde se colocó el catéter o el tipo de catéter), se aplicarán pruebas de hipótesis bivariadas, . Para variables categóricas se utilizará la prueba de chi-cuadrada o la prueba exacta de Fisher, según la distribución de frecuencias esperadas. Para variables cuantitativas, se aplicará la prueba t de Student en caso de distribución normal, o la prueba de Mann-Whitney U si no se cumple este supuesto. Para cada grupo, también se estimarán las tasas días-catéter.

Todos los análisis serán realizados en Stata versión 17 (StataCorp LLC, College Station, TX, EE. UU.), considerando un valor de  $p < 0.05$  como criterio de significancia estadística para la comparación de distribuciones en las variables para generar hipótesis.

## ASPECTOS ETICOS:

### Asignación de riesgo:

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (36), el presente estudio se clasifica como una investigación **sin riesgo**, ya que se basa exclusivamente en el análisis de datos previamente registrados en expedientes clínicos electrónicos, sin intervención o modificación intencionada en las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los pacientes.

El acceso a la información será realizado de manera retrospectiva y con medidas estrictas de protección de datos personales, garantizando la confidencialidad y anonimización de los registros. No se contemplan procedimientos adicionales, contacto directo con los pacientes, ni exposición a riesgos físicos, psicológicos o sociales derivados de la participación en el estudio.

Asimismo, se señala que la investigación **no incluirá población vulnerable** como menores de edad, mujeres embarazadas o grupos subordinados. El análisis se realizará únicamente en adultos con enfermedad renal crónica terminal que hayan recibido tratamiento de hemodiálisis en el periodo establecido.

### Apego a normas éticas:

El presente estudio se apegará a los principios éticos para la investigación en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki y sus enmiendas (37), así como a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud(36).

Todos los procedimientos estarán orientados a proteger la dignidad, los derechos y el bienestar de los pacientes cuyos datos serán utilizados de manera retrospectiva. La información recolectada será manejada bajo estrictas medidas de confidencialidad y anonimización, sin contacto directo con los sujetos ni intervención alguna sobre su atención médica.

El protocolo será sometido a la evaluación y aprobación del Comité Local de Investigación y del Comité Local de Ética en Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), conforme a la normativa institucional vigente.

### Contribuciones y beneficios:

El presente estudio representa importantes beneficios indirectos tanto para los pacientes actuales como para la sociedad en general.

Entre las principales contribuciones del estudio se encuentra la generación de evidencia sobre la tasa de infecciones relacionadas a catéter intravascular en pacientes en hemodiálisis, lo que permitirá identificar áreas de oportunidad para mejorar la calidad de la atención, fortalecer las estrategias de prevención de infecciones y optimizar los protocolos de manejo de accesos vasculares.

A nivel institucional, los resultados podrán ser utilizados para fundamentar intervenciones dirigidas a disminuir las tasas de infección, reducir complicaciones asociadas y mejorar los desenlaces clínicos de los pacientes con enfermedad renal crónica terminal. A largo plazo, el conocimiento generado contribuirá al fortalecimiento de políticas de seguridad del paciente en el Instituto Mexicano del Seguro Social y a la mejora continua de la práctica

clínica en el área de hemodiálisis.

La identificación temprana de infecciones asociadas a catéter puede disminuir el número de días de hospitalización, reingresos y costos derivados del tratamiento de sepsis, generando un impacto económico favorable para el sistema de salud. Los hallazgos pueden ser utilizados para actualizar guías clínicas institucionales sobre el uso y vigilancia de catéteres venosos centrales en pacientes en hemodiálisis, promoviendo mejores prácticas en la atención. Con base en los datos obtenidos, se podrán reforzar estrategias para la transición oportuna a accesos vasculares definitivos (como la fístula arteriovenosa), disminuyendo la dependencia prolongada de catéteres temporales. Este protocolo sienta las bases para estudios futuros, promoviendo una cultura de investigación y mejora continua en los servicios del IMSS.

### **Balance riesgo/beneficio:**

El presente estudio presenta un balance favorable de riesgo-beneficio. Al ser una investigación retrospectiva que utiliza información previamente registrada en expedientes clínicos electrónicos, no implica riesgos físicos, psicológicos ni sociales para los pacientes. Además, los datos serán manejados bajo estrictos criterios de confidencialidad y protección de la información personal.

En contraparte, los beneficios potenciales son relevantes tanto a nivel individual como colectivo. El análisis de la tasa de infecciones relacionadas a catéter intravascular permitirá identificar patrones de riesgo, fortalecer las estrategias de prevención y mejorar la calidad del cuidado en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis.

Dado que el estudio no implica intervención alguna sobre los pacientes y que los beneficios esperados son significativos para la optimización de la práctica médica y la seguridad del paciente, se considera que el balance riesgo/beneficio es altamente favorable.

### **Selección de participantes:**

La selección de los pacientes se llevará a cabo de manera retrospectiva a partir del censo obtenido de los registros oficiales del Hospital General de Zona No. 3, conformado por pacientes en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis entre enero de 2018 y octubre de 2024.

### **Acceso a beneficios:**

Los beneficios derivados de la investigación podrán ser accesibles de forma indirecta tanto para los pacientes actuales como para futuros pacientes en tratamiento de hemodiálisis.

Los resultados del estudio podrán ser utilizados para implementar mejoras en los protocolos de prevención y manejo de infecciones relacionadas a catéter intravascular, contribuyendo a la disminución de complicaciones, la mejora de la calidad de la atención médica y la promoción de la seguridad del paciente.

Los beneficios institucionales y sociales que surjan del conocimiento generado estarán disponibles para toda la población atendida en el Instituto Mexicano del Seguro Social, asegurando así la aplicación equitativa de las mejoras en la práctica clínica, en estricto apego a los principios de justicia y beneficencia.

### Confidencialidad de los datos:

Toda la información obtenida de los expedientes clínicos será manejada bajo estrictas normas de confidencialidad, conforme a lo establecido en la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y la normativa institucional vigente.

Los datos personales serán codificados mediante la asignación de un identificador único alfanumérico, eliminando cualquier elemento que permita la identificación directa de los pacientes. El acceso a la información será restringido exclusivamente al equipo de investigación autorizado, previa firma de acuerdos de confidencialidad.

La base de datos será almacenada en un equipo institucional protegido con contraseñas de acceso, y se realizarán respaldos periódicos cifrados para prevenir la pérdida de información. No se divulgarán datos individuales ni se utilizarán los registros para fines distintos a los establecidos en el protocolo de investigación.

**La información recolectada será resguardada por un periodo de cinco años** posteriores a la finalización del estudio, para fines de auditoría, verificación o replicación científica. Concluido dicho periodo, los datos serán eliminados de manera definitiva y segura conforme a los procedimientos institucionales para el manejo de información sensible.

### Carta de excepción a la carta de consentimiento informado:

Considerando que el presente proyecto es un estudio retrospectivo, que analiza únicamente información previamente registrada en expedientes clínicos electrónicos y bases de datos institucionales, sin realizar contacto directo con los pacientes ni modificar su atención médica, no se requerirá la obtención de consentimiento informado individual.

En atención a lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, que permite exceptuar de este requisito a los estudios sin riesgo que utilicen fuentes de información preexistentes y que garanticen la confidencialidad

de los datos, se solicitará al Comité Local de Ética en Investigación la autorización de una carta de excepción al consentimiento informado (Anexo 2).

El equipo de investigación garantizará que la información utilizada permanezca codificada y anonimizada en todo momento, resguardando la privacidad y los derechos de los pacientes conforme a los principios éticos aplicables.

## RECURSOS E INFRAESTRUCTURA:

### Recursos humanos

Tesista: José Bernardo Villasuso Rodríguez

Asesores de tesis:

Investigador principal: Dra. Lourdes Andrade Navarro

Investigador asociado: Dr Carlos Alberto Prado Aguilar

### Recursos materiales

Papelería y artículos de oficina:

Equipo de cómputo con acceso a internet.

Hojas de máquina, lapiceros, marca textos

Software:

Laptop VAIO Intel Core i 5 M480

Huawei Mate pad 11

Microsoft Office versión 2019 para Windows.

### Recursos de infraestructura:

Computadoras de escritorio de biblioteca

Biblioteca del Departamento de Coordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud.

### Aspectos de bioseguridad:

No aplica

CRONOGRAMA 2025:

ACTIVIDAD PROGRAMADA	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
ESTABLECIMIENTO DE OBJETO SUJETO Y CONTEXTO	XX				
FORMULACIÓN DE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	XX				
BÚSQUEDA DE LA INFORMACIÓN	XX				
REDACCIÓN MARCO TEÓRICO		Xx			
REVISIÓN DE PROTOCOLO		XX			
REGISTRO PROTOCOLO ANTE SIRELCIS			XX		
REVISIÓN Y APROBACION SIRELCIS			X		
RECOLECCIÓN DE DATOS			X	X	
PROCESAMIENTO DE DATOS				X	
ANALISIS DE DATOS				X	
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS				X	
CONCLUSIONES				X	
REVISIÓN Y AUTORIZACIÓN DE la TESIS				X	
ELABORACIÓN DE TESIS				X	
DIVULGACIÓN DE RESULTADOS					X
ELABORACIÓN DE MANUSCRITO PARA PUBLICACIÓN					X

Programado	X
Realizado	XX

## RESULTADOS

Durante el periodo de enero de 2018 a diciembre del 2024 se identificaron 189 pacientes que recibían hemodiálisis como terapia sustitutiva de la función renal en el HGZ No. 3.

Se eliminaron 65 pacientes (34.3%), de los cuales 38 se eliminaron debido a que el catéter colocado respondió a una urgencia dialítica, en 14 pacientes no se identificaron tiempo de seguimiento en los últimos 12 meses, y en 13 pacientes se identificó que el catéter se había colocado en otra unidad hospitalaria, por lo que se estudiaron 122 pacientes.

Se diagnosticaron 53 pacientes con infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter. Se observaron 100,294 días catéter, estimando una tasa tiempo persona de 0.53 ITSRC por cada 1000 días - catéter.

Las variables en escalas continuas; edad, días catéter en riesgo y nivel de creatinina, al aplicar la prueba de distribución normal de Shapiro - Wilk presentaron un valor de  $p < 0.05$ , por lo que su distribución se le considero paramétrica, valorando su media de desviación estándar como medida de tendencia central y dispersión.

Las variables en escalas continuas; nivel de albúmina y nivel de hemoglobina al aplicar la prueba de distribución normal de Shapiro - Wilk presentaron un valor de  $p > 0.05$ , por lo que su distribución se le considero no paramétrica, valorando como medida central y de dispersión la mediana y rangos intercuartílicos (10 - 90)

En la tabla 1 se describen las características sociodemográficas y clínicas: la mayoría de los pacientes son del sexo masculino (60.67%), su edad media fue de 48.23 años, el 43.44 % presentaron infección de torrente sanguíneo relacionado con catéter, tuvieron una media de 822 días - catéter en riesgo, la dos principales comorbilidades fueron Hipertensión arterial sistémica (79.51%) y Diabetes mellitus (42.62%).

En la tabla número dos se presenta las principales causas de enfermedad renal crónica terminal, las dos principales causas fueron ERC Diabética (16.53%) y la ERC Hipertensiva (15.70%),

En la tabla tres la media y mediana del nivel de creatinina, albúmina y hemoglobina. El tipo de acceso intravascular más frecuente fue no tunelizado con un 77.05%, el catéter más

Tabla número 1. Descripción de características sociodemográficas y clínicas.

Variables	n (%)
Sexo	
Femenino	48 (39.3%)
Masculino	74 (60.67%)
Edad (media y desviación estándar)	48.23 años (16.12 años)
Infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter	
Presente	53 (43.44%)
Ausente	69 (56.66%)
Días catéter en riesgo (media y desviación estándar).	822.01 (591.71)
Presencia de comorbilidades	
Hipertensión arterial sistémica	
Presente	97 (79.51%)
Ausente	25 (20.49%)
Diabetes mellitus	
Presente	52 (42.62%)
Ausente	70 (57.28%)
Cardiopatía	
Presente	15 (12.30%)
Ausente	107 (87.70%)
Inmunosupresión	
Presente	6 (4.92%)
Ausente	116 (95.08%)
Otros	
Presente	7 (5.74%)
Ausente	115 (94.26%)

Fuente: expediente clínico electrónico

Tabla número 2: Causas de enfermedad renal crónica terminal.

Variables	n (%)
ERC Diabética	
Si	20 (16.53%)
No	101 (83.47%)
ERC Hipertensiva	
Si	19 (15.70%)
No	102 (84.30%)
Glomerulonefritis	
Si	8 (6.61%)
No	113 (93.99%)
Nefropatía obstructiva	
Si	3 (2.48%)
No	118 (97.52%)
Nefropatía túbulo intersticial	
Si	2 (1.65%)
No	119 (98.35%)
Poliquistosis Renal	
Si	5 (4.3%)
No	116 (95.37%)
Otras	
Si	17 (14.05%)
No	104 (85.95%)

Fuente expediente clínico electrónico

Tabla número 3. Datos de laboratorio y acceso vascular.

Variables	n (%)
Nivel de Creatinina ( media y desviación estándar)	10.32 (12.08)
Nivel de Albúmina (mediana - rango intercuartílico )	3.7 (2.5-4.5)
Nivel de Hemoglobina (mediana - rango intercuartílico)	9.9 (6.95 - 13.4)
Tipo de acceso intravascular	
Tunelizado	28 (22.95%)
No tunelizado	94 (77.05%)
Tipo de catéter	
Mahurkar	95 (77.87%)
Otro	27 (22.13%)
Sitio de inserción	
Yugular	112 (93.33%)
Subclavio	4 (3.33%)
Femoral	4 (3.33%)
Lado de colocación	
Izquierdo	24 (19.77%)
Derecho	98 (80.33%)
Primer acceso vascular	
Si	33 (27.05%)
No	89 (72.95%)
Uso de catéter con fines diferentes a Hemodiálisis	
Si	8 (6.56%)
No	114 (93.44%)
Número de accesos previos en el último año	
Primer acceso	33 (27.05%)
Segundo acceso	84 (68.85%)
Tercero o más	5 (4.10%)
Servicio de colocaciones de catéter mahurkar	
Urgencias	32 (27.59%)
Hospital	84 (72.41%)

Fuente expediente clínico electrónico y Sistema de laboratorio clínico iLab

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

utilizado fue el mahurkar en un 77.87%, con la inserción más frecuente en la vena yugular derecha, el 27.05% tuvo su primera colocación de catéter para hemodiálisis, sin embargo, la mayoría ya tienen 2 o más accesos previos, los catéteres mahurkar fueron colocados principalmente dentro del hospital fuera del servicio de urgencias.

El 45.59% de los pacientes tuvieron una infección previa, (cuadro 4) de estos el 61.7% tuvo 2 episodios previos de infección. La mayoría tenía más de 3 sesiones de hemodiálisis por semana (81.97%), prácticamente todas en el IMSS, el principal motivo del retiro de catéter fue su disfunción.

De los 122 pacientes solo 3 fallecieron por causas relacionadas a infección del torrente sanguíneo

En la gráfica número 1 (Kaplan Meier) se presenta la probabilidad de no tener infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter en función de los días transcurridos desde la colocación del catéter. En los pacientes con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter al llegar a la media de días en riesgo después de la colocación del catéter, prácticamente en el 75% de los pacientes, es probable que se presente una infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter

En las tablas 5,6,7, y 8 se presentó la descripción de las 29 variables de estudio en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter, se identificaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en la media de edad observando que los pacientes con ITRSC son de menor edad. La media de días catéter - riesgo también presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) observando que los pacientes con ITSRC la media de días en riesgo es menor en pacientes con infección. El tipo de acceso presentó una distribución con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), presentando que los accesos tunelizados tienen una mayor frecuencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter en relación con el acceso no tunelizado. Por último, en el primer acceso se observó que la distribución de frecuencias en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionadas con catéter, diferencias que son estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), los pacientes que tuvieron el primer acceso vascular tuvieron mayor frecuencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas a catéter.

En la gráfica número 2 (Kaplan Meier) se presenta la probabilidad de no tener infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter en pacientes con acceso tunelizado y no tunelizado, en función de los días transcurridos desde la colocación del catéter. Los pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado durante el primer año después de la colocación del catéter tienen una probabilidad similar (0.50) de presentar una infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter al llegar la media de días en riesgo después de la colocación de catéter posteriormente esta probabilidad aumenta en los pacientes que presentan catéter tunelizado.

En las tablas 9,10,11, y 12 se presentó la descripción de las 29 variables de estudio en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado. Se identificaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ), en la media de edad de pacientes con catéter tunelizado, la cual fue menor en relación a los pacientes con catéter no tunelizado. Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de catéter y si este estaba no tunelizado ( $p < 0.05$ ) en el catéter mahurkar es el más utilizado en accesos no tunelizados. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en pacientes con infección previa del torrente sanguíneo y el uso de acceso tunelizado y no tunelizado, los pacientes con infección previa utilizaron con mayor frecuencia acceso de catéter no tunelizado.

Tabla número 4 Historial de infecciones, frecuencia y lugar de hemodiálisis.

Variables	n (%)
Infección previa de torrente sanguíneo relacionada a catéter. (n=113)	
Si	47 (45.59%)
No	66 (58.41%)
Número de episodios anteriores infecciosos. (n=47)	
Uno	18 (38.30%)
Dos	29 (61.70%)
Frecuencia de hemodiálisis semanal.	
3 o menos	22 (18.03%)
Más de 3	100 (81.97%)
Modalidad de Hemodiálisis	
IMSS	120 (98.36%)
Subrogado	2 (1.64%)
Motivo de retiro de catéter (n=90)	
Cambio a Diálisis peritoneal	11 (12.22%)
Trasplante de injerto renal	4 (4.44%)
Distunción de catéter	75 (83.33%)

Fuente expediente clínico electrónico

Grafica Numero 1 Probabilidad sin infeccion

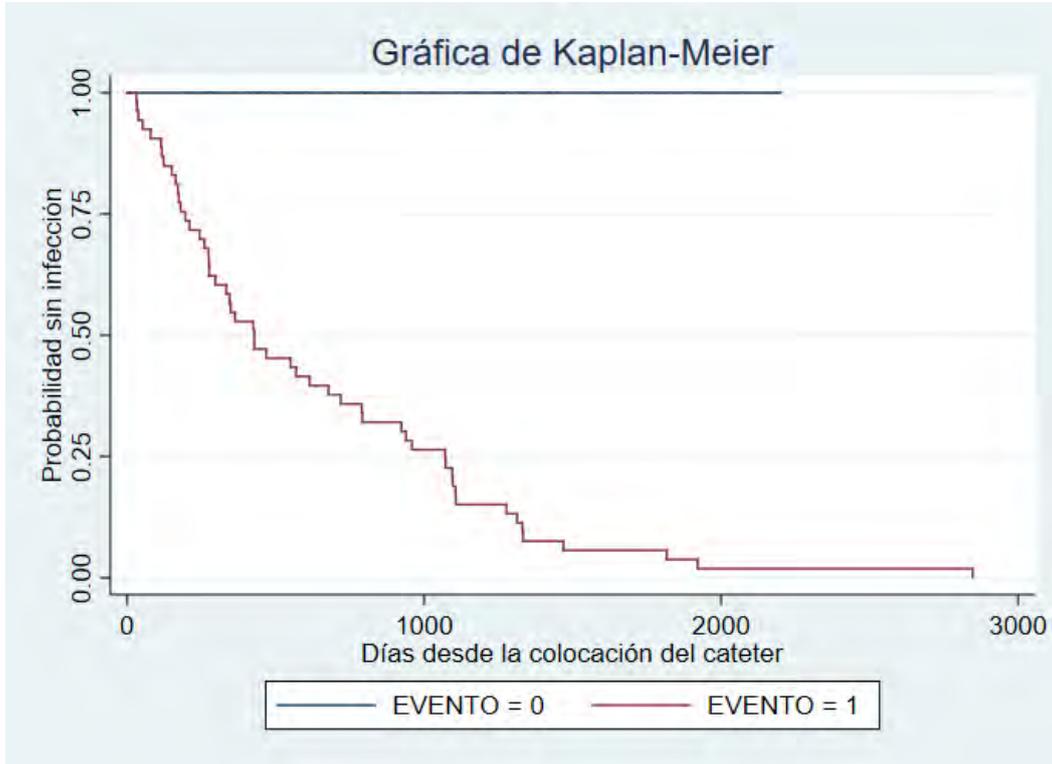


Tabla número 5. Descripción de características sociodemográficas y clínicas en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter.

Variables	Sin ITSRC	Con ITSRC	Valor de p
Sexo			p = 0.96
Femenino	27 (56.25%)	21 (43.75%)	
Masculino	42 (56.76%)	32 (43.24%)	
Edad (media y desviación estándar)	51.14 (16.47)	44.43(14.9)	p = 0.01
Días catéter en riesgo (media y desviación estándar).	961.46 (567.93)	641.22(577.89)	p = 0.001
Hipertensión arterial sistémica			p = 0.19
Presente	52 (53.61%)	45 (46.39%)	
Ausente	17(68%)	8 (32%)	
Diabetes mellitus			p = 0.88
Presente	29 (55.77%)	23 (44.23%)	
Ausente	40 (57.14%)	30 (42.86%)	
Cardiopatía			p = 0.78
Presente	8 (53.73%)	7 (46.67%)	
Ausente	61 (57.01%)	46 (42.99%)	
Inmunosupresión			p = 0.74
Presente	3 (50%)	3 (50%)	
Ausente	66 (56.90%)	50 (43.10%)	

Fuente: expediente clínico electrónico

Tabla número 6: Causas de enfermedad renal crónica terminal en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter.

Variables	Sin ITSRC n (%)	Con ITSRC n (%)	Valor de p
ERC Diabética			p = 0.11
Si	8 (40%)	12 (60%)	
No	60 (59.41%)	41 (40.59%)	
ERC Hipertensiva			p = 0.73
Si	10 (52.63%)	9 (47.37 %)	
No	58 (56.86%)	44 (43.14%)	
Glomerulonefritis			p = 0.71
Si	4 (50%)	4 (50%)	
No	64 (56.64%)	49 (43.36%)	
Nefropatía obstructiva			p =0.41
Si	1 (33.33%)	2 (66.67%)	
No	67 (56.78%)	51 (48.22%)	
Nefropatía túbulo intersticial			p = 0.67 prueba exacta de Fisher
Si	1 (50 %)	1 (50%)	
No	67(56.30%)	52 (43.70%)	
Poliquistosis Renal			p = 0.86
SI	3 (60%)	2 (40%)	
No	65 (56.03%)	51 (43.97%)	
Otras			p = 0.19
Si	12 (70.59%)	5 (29.41%)	
No	56 (53.85%)	48 (46.15%)	

Fuente expediente clínico electrónico

Tabla número 7. Datos de laboratorio y acceso vascular en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter.

Variables	Sin ITSRC n (%)	Con n (%)	Valor de p
Nivel de Creatinina ( media y desviación estándar)	10.93 (14.66)	9.53 (7.66)	p = 0.26
Nivel de Albúmina ( media y desviación estándar)	3.65 (0.62)	3.52 (0.78)	p = 0.19
Nivel de Hemoglobina ( media y desviación estándar)	10.06 (2.6)	10.07 (2.39)	p = 0.50
Tipo de Acceso			p = 0.036
Tunelizado	11 (39.29%)	17 (60.71%)	
No tunelizado	58 (61.70%)	36 (38.30%)	
Tipo de catéter			p = 0,15
Mahurkar	57 (60%)	38 (40%)	
Otro	12 (44.44%)	15 ( 55.56%)	
Sitio de inserción			p = 0.94
Yugular	63 (56.25%)	49 (43.65%)	
Subclavio	2 (50%)	2 (50%)	
Femoral	2 (50%)	2 (50%)	
Lado de colocación			p = 0.11
Izquierdo	12 (50%)	125 (50%)	
Derecho	57 (55.91%)	41 (44.09%)	
Primer acceso vascular			p = 0.033
Si	14 (42.42%)	19 (57.58%)	
No	55 (59.52%)	34 (40.48%)	
Uso de catéter con fines diferentes a Hemodiálisis			p = 0.28
Si	6 (75%)	2 (25%)	
No	63 (55.26%)	51 (44.74%)	
Número de accesos previos en el último año			p = 0.3
Primer acceso	33 (54.76%)	19 (45.24%)	

Segundo acceso	23 (50%)	23 (50%)	
Tercero o más	9 (75%)	3 (25%)	
Servicio de colocaciones de catéter mahurkar			p = 0.16
Urgencias	14 (43.75%)	18 (56.25%)	
Hospital	49 (58.23%)	35 (41.67%)	

Fuente expediente clínico electrónico y Sistema de laboratorio clínico iLab

Tabla número 8 Historial de infecciones, frecuencia y lugar de hemodiálisis en pacientes sin y con infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter.

Variables	Sin ITSRC n (%)	ConITSRC n (%)	Valor de p
Infección previa de torrente sanguíneo relacionada a catéter. (n=113)			p = 0.81
Si	26 (55.82%)	21 (44.68%)	
No	35 (53.03%)	31 (46.97%)	
Número de episodios anteriores infecciosos. (n=47)			p = 0.28
Uno	1 (11.11%)	7 (88.89%)	
Dos	13 (44.83%)	16 (55.17%)	
Frecuencia de hemodiálisis semanal.			p = 0.12
3 o menos	13 (59.09%)	9 (40.91%)	
Más de 3	56 (53.68%)	44 (46.32%)	
Modalidad de Hemodiálisis			p = 0.85
IMSS	68 (56.67%)	52 (43.33%)	
Subrogado	1 (50%)	1 (50%)	
Motivo de retiro de catéter (n=90)			p = 0.83
Cambio a Diálisis peritoneal	7 (63.64%)	4 (36.36%)	
Trasplante de injerto renal	2 (50%)	2 (50%)	
Disfunción de catéter	43 (56%)	33 (44%)	

Fuente expediente clínico electrónico

Grafica numero dos Días / Catéter

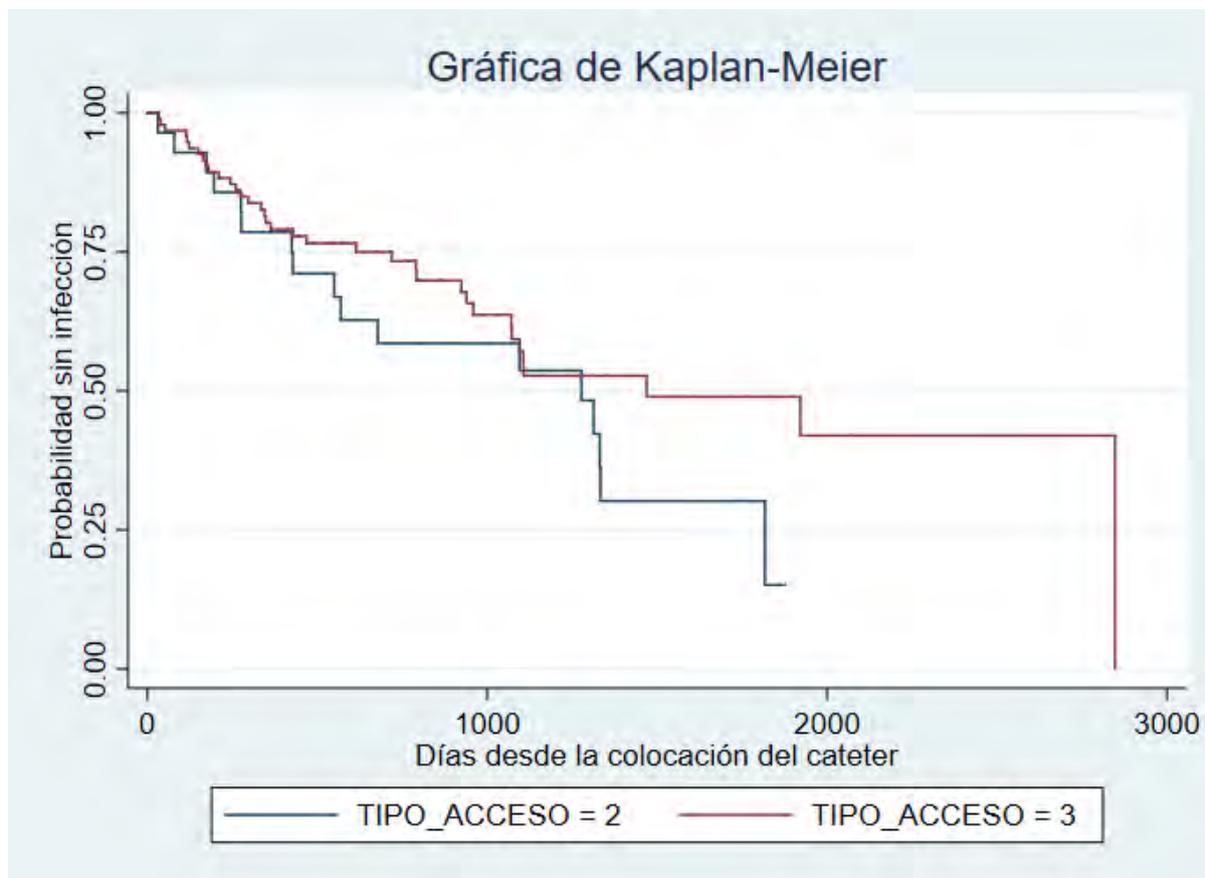


Tabla número 9. Descripción de características sociodemográficas y clínicas en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado.

Variables	Tunelizado n (%)	No tunelizado n (%)	Valor de p
Sexo			p = 0.37
Femenino	9 (16.65%)	39 (81.25%)	
Masculino	19 (25.68%)	55 (74.32%)	
Edad (media y desviación estándar)	42.75(14.14)	49.86 (16.38)	<b>p = 0.02</b>
Infección del torrente sanguíneo relacionado con catéter			p = 0.36
Presente	11 (15.94%)	58 (84.06%)	
Ausente	17 (32.8%)	36 (67.92%)	
Días catéter en riesgo (media y desviación estándar).	845.43 (566.70)	815.13 (601.73)	p = 0.59
Presencia de comorbilidades			
Hipertensión arterial sistémica			p = 0.35
Presente	24 (24.74%)	73 (75.26%)	
Ausente	4 (16%)	21 (84%)	
Diabetes mellitus			p = 0.87
Presente	8 (15.38%)	44 (84.42%)	
Ausente	20(28.57%)	50 (71.43%)	
Cardiopatía			p = 0.71
Presente	4 (26.77%)	11 (73.33%)	
Ausente	24 (22.43%)	83 (77.57%)	
Inmunosupresión			p = 0.11
Presente	3 (50%)	3 (50%)	
Ausente	25 (21.55%)	91 (78.45%)	

Fuente: expediente clínico electrónico

Tabla número 10: Causas de enfermedad renal crónica terminal en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado.

Variables	Tunelizado n (%)	No tunelizado n (%)	Valor de p
ERC Diabética			p = 0.83
Si	6 (25%)	15 (75%)	
No	23 (22.77%)	78 (77.33%)	
ERC Hipertensiva			p = 0.34
Si	6 (31.68%)	13 (61.42 %)	
No	22 (21.57%)	80 (78.43%)	
Glomerulonefritis			p = 0.46
Si	1(12.50%)	7 (87,50%)	
No	27 (23.89%)	86 (76.11%)	
Nefropatía obstructiva			p =0.7
Si	2 (66.67%)	1 (33.33%)	
No	26 (22.03%)	92 (77.97%)	
Nefropatía túbulo intersticial			p = 0.052 prueba exacta de Fisher
Si	2 (100 %)	0 (0.00%)	
No	26 (21.85%)	93 (78.15%)	
Poliquistosis Renal			p = 0.361
SI	2 (40%)	3 (60%)	
No	26 (22.41%)	90 (77.59%)	
Otras			p = 0.508
Si	5 (29.41%)	12 (70.59%)	
No	23 (22.12%)	81 (77.88%)	

Fuente expediente clínico electrónico

Tabla número 11. Datos de laboratorio y acceso vascular en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado.

Variables	Tunelizado n (%)	No tunelizado n (%)	Valor de p
Nivel de Creatinina (media y desviación estándar)	12.75 (22.05)	9.58 (6.75)	p = 0.88
Nivel de Albúmina (mediana - rango intercuartílico)			p = 0.60
Nivel de Hemoglobina (mediana - rango intercuartílico)			p = 0.66
Tipo de catéter			<b>p = 0,00</b>
Mahurkar	2 (2.11%)	93 (97.89%)	
Otro	26 (96.30%)	1 ( 3.70%)	
Sitio de inserción			p = 0.37
Yugular	23 (20.54%)	89 (79.46%)	
Subclavio	1 (25%)	3 (75%)	
Femoral	2 (50%)	2 (50%)	
Lado de colocación			p = 0.96
Izquierdo	9 (27.50%)	15 (62.5%)	
Derecho	19 (20.43%)	74 (39.57%)	
Primer acceso vascular			p = 2.99
Si	6 (18.18%)	27 (81.82%)	
No	22 (26.19%)	67 (73.81%)	
Uso de catéter con fines diferentes a Hemodiálisis			p = 0.11
Si	0(0%)	8 (100%)	
No	28 (24.56%)	86 (75.94%)	
Número de accesos previos en el último año			p = 0.35
Primer acceso	11 (26.19%)	31 (73.81%)	
Segundo acceso	13(25.26%)	33 (71.74%)	
Tercero o más	1 (8.33%)	11 (91.67%)	
Servicio de colocaciones de catéter mahurkar			p = 0.93

Urgencias	7 (29.88%)	25 (78.13%)	
Hospital	19 (22.62%)	65 (67.38%)	

Fuente expediente clínico electrónico y Sistema de laboratorio clínico iLab

Tabla número 12 Historial de infecciones, frecuencia y lugar de hemodiálisis en pacientes con catéter tunelizado y no tunelizado.

Variables	Tunelizado n (%)	No tunelizado n (%)	Valor de p
Infección previa de torrente sanguíneo relacionada a catéter. (n=113)			<b>p = 0.019</b>
Si	6 (12.77%)	41 (87.3%)	
No	21 (31.82%)	45 (68.18%)	
Número de episodios anteriores infecciosos. (n=47)			p = 0.180
Uno	2 (11.11%)	16 (88.89%)	
Dos	8 (27.59%)	21 (72.49%)	
Frecuencia de hemodiálisis semanal.			p = 0.45
3 o menos	1 (22.83%)	17 (77.17%)	
Más de 3	23 (24.21%)	77 (75.79%)	
Modalidad de Hemodiálisis			p = 0.44
IMSS	28 (23.33%)	92 (76.67%)	
Subrogado	0 (0%)	2 (100%)	
Motivo de retiro de catéter (n=90)			p = 0.80
Cambio a Diálisis peritoneal	3 (27.27%)	8 (72.73%)	
Trasplante de injerto renal	3(75%)	1 (25%)	
Disfunción de catéter	18(24%)	57 (76%)	

Fuente expediente clínico electrónico

## DISCUSION:

**Se logró el objetivo de estimar la densidad de incidencia de 0.53 ITSRC por cada 1000 días** - catéter, situándose en una magnitud de la frecuencia baja al compararla con otras investigaciones recientes. En el estudio de Almenares et al.(1), realizado en España, se reportó una densidad de incidencia de 0.40 eventos por 1000 días-catéter, ligeramente inferior a la de nuestro estudio, Arslan et al.(6), en Turquía, documentaron una tasa de 0.87 eventos por 1000 días-catéter, superior a la nuestra, Zhang et al.(11), en Houston, reportaron una tasa de 0.84 eventos por 1000 días-catéter en un contexto de atención de emergencia, En estos tres estudios los catéter se colocaron en quirófanos por médicos nefrólogos, y las hemodiálisis se realizaban en los hospitales, al igual que en la presente investigación, Es probable que las hemodiálisis realizadas en servicios subrogados requieran reforzar medidas de bioseguridad y seguimiento..

La media de exposición en riesgo fue de 822 días-catéter, evidenciando un seguimiento prolongado en comparación con otros reportes recientes. En el estudio de Nguyen et al. (3), realizado en el sudeste asiático, una mediana de duración del catéter de 104 días, cifra considerablemente inferior a la nuestra, de manera similar, en el estudio de Shahar et al. (4) en Brasil, la mediana de seguimiento fue de 96 días, lo que refleja aún menores tiempos de exposición en comparación con nuestra población. Almenares et al.(1), quienes describieron una mediana de seguimiento de 452 días (rango intercuartílico 155–706) para diagnosticar la primera infección en pacientes con catéteres tunelizados. Los estudios con mayor duración en los seguimientos, tuvieron la tasas días - catéter menores a 1 por 1000 días -catéter (1,6,11).Estas diferencia sugiere que en la presente investigación, los catéteres permanecieron en uso durante períodos más prolongados, y es congruente con los estudios ya referidos, aunque se esperaría un incremento en las tasas tiempo-persona de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter, reflejando una probable subestimación de la tasa tiempo-persona en las investigaciones con menores tasas.

Los catéteres tunelizados presentaron una mayor frecuencia de ITSRC en comparación con los no tunelizados, resultado que es congruente con los reportes de Arslan et al. (6) y Salem et al. (8), donde se describió un mayor riesgo en accesos prolongados o en situaciones de alta exposición. La alta proporción de catéteres no tunelizados Mahurkar (77.87%) en la presente investigación, junto con su inserción principalmente en la vena yugular derecha y dentro del hospital, podría explicar la baja tasa tiempo persona de ITSRC,

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

dado que la localización yugular derecha se asocia con menor riesgo de infección respecto a accesos femorales o subclavios, como se documentó en estudios previos.

La baja tasa de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter observada en la presente investigación (0.53 eventos por 1,000 días-catéter) puede explicarse considerando varios factores respaldados por la literatura. Al igual que en el estudio de Almenares et al. (1), donde se obtuvo una la tasa tiempo-persona más baja; 0.40 eventos por 1,000 días-catéter, en la presente investigación predominó la inserción de catéteres en la vena yugular derecha bajo condiciones hospitalarias controladas, lo cual es reconocido como un factor protector frente a infecciones.

A diferencia de las cohortes de Pasilan et al. y Nguyen et al., que reportaron tasas de ITSRC más elevadas debido al uso frecuente de catéteres femorales, accesos no tunelizados de larga duración y empleo del catéter para fines distintos a la hemodiálisis, en nuestra población el acceso vascular se utilizó casi exclusivamente para diálisis, minimizando la exposición a riesgos adicionales. Además, la población estudiada, de menor edad promedio (48 años), pudo haber contribuido a una mayor capacidad inmunológica frente a infecciones. Estos elementos, en conjunto, explican la plausibilidad de los resultados de la presente investigación con estudios que implementaron prácticas de control y localización segura de los catéteres, reforzando la importancia de limitar la manipulación del acceso, privilegiar la inserción en yugular derecha y mantener un monitoreo clínico estricto para reducir la incidencia de ITSRC.

Se reconocen posibles fuentes de sesgo que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, existe un sesgo de selección debido a la exclusión de pacientes cuyo catéter venoso central fue insertado en un contexto de urgencia dialítica. Estos pacientes, al requerir accesos vasculares de manera emergente, probablemente presentaban un mayor riesgo de complicaciones infecciosas, por lo que su omisión podría subestimar la verdadera incidencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en la población total de pacientes en hemodiálisis. Asimismo, se identificó un sesgo de seguimiento asociado a la exclusión de pacientes en quienes no se documentó un tiempo de seguimiento adecuado en los últimos doce meses, imposibilitando conocer si desarrollaron o no el evento de interés; esta pérdida de información podría haber alterado la estimación precisa del riesgo de ITSRC. Adicionalmente, se presenta un sesgo de información al excluir a pacientes cuyo catéter fue colocado en otras unidades hospitalarias, ya que no fue posible garantizar la homogeneidad en las condiciones de inserción ni en los protocolos de mantenimiento del acceso, factores que son determinantes en el riesgo de infecciones.

Entre las principales limitaciones de este estudio destaca su diseño retrospectivo, basado en la recolección de datos a partir de fuentes secundarias, específicamente expedientes clínicos electrónicos. Esta metodología implica que no podemos garantizar de manera absoluta la integridad de la información registrada, existiendo la posibilidad de que algunos eventos de interés no hayan sido documentados o que ciertos datos relevantes no se hayan consignado, lo que podría conducir a una subestimación del efecto real en la incidencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC). Adicionalmente, no fue posible identificar las medidas higiénicas aplicadas durante la colocación del catéter ni las prácticas de control de infecciones durante las sesiones de hemodiálisis, aspectos que son cruciales para comprender de manera más completa los factores asociados a la aparición de ITSRC. Esta limitación señala la necesidad de desarrollar líneas de investigación prospectivas, en las cuales se pueda documentar de manera sistemática y controlada las condiciones de inserción, mantenimiento y manejo del acceso vascular, permitiendo así establecer asociaciones más sólidas entre las prácticas clínicas y los desenlaces infecciosos.

A partir de los hallazgos obtenidos en este estudio, se identifica la necesidad de profundizar en futuras investigaciones que analicen con mayor detalle el papel de la edad como posible determinante en el riesgo de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC). Aunque se observaron diferencias en la edad de los pacientes con y sin ITSRC, estas diferencias que fueron estadísticamente significativas, es recomendable desarrollar estudios prospectivos con mayor tamaño de muestra y mejor control de variables de confusión. De igual forma, resulta relevante examinar el impacto del tipo de acceso vascular (catéter tunelizado versus no tunelizado), dado que se identificaron tendencias hacia una mayor frecuencia de ITSRC según el tipo de acceso con diferencias estadísticamente significativas. Adicionalmente, es necesario desarrollar estrategias para evitar la necesidad de accesos subsecuentes, ya que se observó que los pacientes con su primer acceso presentaron una menor incidencia de infecciones en comparación con aquellos que requirieron múltiples accesos, reforzando la importancia de preservar el acceso inicial el mayor tiempo posible bajo condiciones higiénicas.

Asimismo, se plantea como línea de investigación futura la valoración de los factores que determinan la aparición de infecciones previas, ya que comprender mejor esta asociación podría guiar la elección más adecuada del tipo de acceso vascular en pacientes de alto riesgo. Cabe señalar que, en la presente investigación, los pacientes tuvieron una exposición acumulada medida en días-catéter significativamente mayor que en otros estudios comparables; sin embargo, no se identificó si durante este periodo prolongado ocurrieron

episodios de infecciones recurrentes, lo que constituye una limitación que debería abordarse en investigaciones posteriores enfocadas en las tasas tiempo-persona y características de infecciones recurrentes en pacientes con catéteres de larga duración, dado el impacto clínico y terapéutico que ello puede tener.

## CONCLUSIONES:

El presente estudio permitió identificar la magnitud de la tasa tiempo-persona de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter (ITSRC) en pacientes en hemodiálisis atendidos en el Hospital General de Zona No. 3 (HGZ3), encontrándose una de las tasas más bajas reportadas en comparación con otros estudios nacionales e internacionales. Este hallazgo sugiere un desempeño favorable en el control de infecciones en la población estudiada, aunque también plantea la necesidad de considerar posibles factores de confusión y de selección asociados a las ITSRC, al igual que características de los pacientes incluidos.

A partir de los resultados obtenidos, se proponen diversas líneas de investigación que permitan determinar la asociación entre las ITSRC y variables relevantes como la edad del paciente, el tipo de acceso vascular utilizado, la existencia de infecciones previas, y la exposición prolongada al catéter. La identificación de posibles asociaciones sería fundamental para establecer estrategias preventivas y optimizar la elección de accesos vasculares en pacientes en hemodiálisis.

Se destaca la importancia de ampliar y dirigir futuras investigaciones hacia centros de atención de hemodiálisis subrogados, dado que en esta investigación prácticamente no se identificaron pacientes provenientes de estas unidades. Esta ausencia podría sugerir hipótesis relacionadas con el manejo higiénico de los pacientes en dichos centros, así como con prácticas que pudieran evitar la referencia al HGZ 3 en casos de complicaciones infecciosas, considerando además que muchos catéteres podrían haber sido colocados en otras instituciones. Explorar estas posibles diferencias en el control de infecciones y en los procesos de referencia representaría un avance significativo en la mejora integral del tratamiento de los pacientes en terapia sustitutiva renal y la prevención de ITSRC.

## GLOSARIO:

### Tasa Tiempo-Persona:

Es una medida de frecuencia que se utiliza en estudios epidemiológicos para describir el número de eventos nuevos en una población en riesgo durante un período de tiempo específico. Se calcula como el número de eventos nuevos (casos incidentes) dividido entre la suma del tiempo de seguimiento acumulado para todos los individuos en riesgo:

$$\text{Tasa tiempo persona} = \frac{\text{Número de eventos nuevos}}{\text{Total tiempo persona en riesgo}}$$

### Infección del torrente sanguíneo:

Una infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter (ITRC) cuando el dispositivo intravascular es la fuente más probable de la infección, especialmente en pacientes que no presentan otra fuente aparente y tienen un catéter instalado al momento del diagnóstico

### Enfermedad renal crónica:

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como una alteración estructural o funcional del riñón con una duración superior a tres meses, con implicaciones en la salud, caracterizada por una disminución progresiva e irreversible de la tasa de filtración glomerular (TFG) por debajo de 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> o la presencia de daño renal evidenciado por marcadores como proteinuria, alteraciones estructurales o anomalías en el sedimento urinario.

### Catéter venoso central:

Un catéter venoso central (CVC) es un dispositivo médico en forma de tubo largo, delgado y flexible que se inserta en una vena de gran calibre, como la yugular interna, subclavia o femoral, y se avanza hasta que su extremo distal se sitúa en la vena cava superior, la vena cava inferior o la aurícula derecha del corazón.

### Hemodiálisis:

La hemodiálisis es una terapia de reemplazo renal utilizada en pacientes con enfermedad renal crónica terminal (ERCT), cuando los riñones han perdido su capacidad para filtrar desechos metabólicos, regular el equilibrio hidroelectrolítico y mantener la homeostasis interna. A través de un sistema extracorpóreo, la sangre del paciente es filtrada por una

membrana semipermeable en un dializador, que elimina toxinas como urea, creatinina y exceso de agua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Almenara-Tejederas M, Rodríguez-Pérez MA, Moyano-Franco MJ, De Cueto-López M, Rodríguez-Baño J, Salgueira-Lazo M. Tunneled catheter-related bacteremia in hemodialysis patients: incidence, risk factors and outcomes. A 14-year observational study. *J Nephrol*. 17 de agosto de 2022;36(1):203-12.
2. Pasilan RM, Tomacruz-Amante ID, Dimacali CT. The epidemiology and microbiology of central venous catheter related bloodstream infections among hemodialysis patients in the Philippines: a retrospective cohort study. *BMC Nephrol*. 2 de octubre de 2024;25(1):331.
3. Nguyen DB, Shugart A, Lines C, Shah AB, Edwards J, Pollock D, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Dialysis Event Surveillance Report for 2014. *Clin J Am Soc Nephrol*. julio de 2017;12(7):1139-46.
4. Shahar S, Mustafar R, Kamaruzaman L, Periyasamy P, Pau KB, Ramli R. Catheter-Related Bloodstream Infections and Catheter Colonization among Haemodialysis Patients: Prevalence, Risk Factors, and Outcomes. Mattoo T, editor. *Int J Nephrol*. 19 de junio de 2021;2021:1-9.
5. Kallen AJ. Identifying and Classifying Bloodstream Infections Among Hemodialysis Patients. *Semin Dial*. julio de 2013;26(4):407-15.
6. Arslan M, Kahraman E, Menekşe E. Tunneled Catheter-Related Bloodstream Infections in Chronic Hemodialysis Patients: Frequency, Risk Factors, and Outcomes—A 10-Year Analysis. *APMIS*. marzo de 2025;133(3):e70016.
7. Chang CH, Fan PC, Kuo G, Lin YS, Tsai TY, Chang SW, et al. Infection in Advanced Chronic Kidney Disease and Subsequent Adverse Outcomes after Dialysis Initiation: A Nationwide Cohort Study. *Sci Rep*. 19 de febrero de 2020;10(1):2938.
8. Yousif Salem H, Ahmed M, Gulzar K, Alalawi F, Alhadari A. Hemodialysis Catheter-related Infections: Incidence, Microbiology and Outcome 5 years of Dubai Hospital Experience. *Eur J Clin Med*. 10 de julio de 2021;2(3):111-5.
9. Badía-Cebada L, Peñafiel J, Saliba P, Andrés M, Càmarà J, Domenech D, et al. Trends in the epidemiology of catheter-related bloodstream infections; towards a paradigm shift, Spain, 2007 to 2019. *Eurosurveillance* [Internet]. 12 de mayo de 2022 [citado 23 de abril de 2025];27(19). Disponible en: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.19.2100610>
10. College of Medicine, King Saud Bin Abdulaziz University for Health Sciences, Jeddah, Saudi Arabia, Hashim Almalki A, Al-Jehani M, King Abdullah International Medical Research Center, Saudi Arabia, Alharbi N, King Abdullah International Medical Research Center, Saudi Arabia, et al. Catheter-Related Infections in Hemodialysis Patients: A Retrospective Study. *J Clin Biomed Res*. 30 de agosto de 2023;1-5.
11. Zhang HH, Cortés-Penfield NW, Mandayam S, Niu J, Atmar RL, Wu E, et al. Dialysis Catheter-related Bloodstream Infections in Patients Receiving Hemodialysis on an Emergency-only Basis: A Retrospective Cohort Analysis. *Clin Infect Dis*. 5 de marzo de 2019;68(6):1011-6.

12. Miettinen OS. Theoretical epidemiology: principles of occurrence research in medicine. New York: Wiley; 1985. 359 p. (A Wiley medical publication).
13. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic research: principles and methods. New York: Wiley; 1982. 529 p.
14. Brenner BM, Garcia DL, Anderson S. Glomeruli and Blood Pressure: Less of One, More the Other? *Am J Hypertens*. 1 de octubre de 1988;1(4 Pt 1):335-47.
15. Omran AR. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *Milbank Q*. diciembre de 2005;83(4):731-57.
16. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int*. abril de 2024;105(4):S117-314.
17. Lok CE, Yuo T, Lee T. Hemodialysis Vascular Access: Core Curriculum 2025. *Am J Kidney Dis*. febrero de 2025;85(2):236-52.
18. Lok CE, Yuo T, Lee T. Hemodialysis Vascular Access: Core Curriculum 2025. *Am J Kidney Dis*. febrero de 2025;85(2):236-52.
19. Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis*. abril de 2020;75(4):S1-164.
20. Murdeshwar HN, Anjum F. Hemodialysis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 24 de abril de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563296/>
21. Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. mayo de 2022;43(5):553-69.
22. Centers for Disease Control and Prevention. Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central Line Associated Bloodstream Infection) [Internet]. 2025. Disponible en: [https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc\\_clabscurrent.pdf](https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf)
23. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 1 de julio de 2009;49(1):1-45.
24. Haddadin Y, Annamaraju P, Regunath H. Central Line-Associated Blood Stream Infections. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [citado 24 de abril de 2025]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430891/>
25. Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: Survival Mechanisms of Clinically Relevant Microorganisms. *Clin Microbiol Rev*. abril de 2002;15(2):167-93.
26. Engel GL. The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine. *Science*. 8 de abril de 1977;196(4286):129-36.
27. Porta M, editor. A Dictionary of Epidemiology (DRAFT) [Internet]. Oxford University Press; 2014 [citado 24 de abril de 2025]. Disponible en: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199976720.001.0001/acref->

28. Nightingale F. Notes on nursing: what it is, and what it is not. New York: Dover Publications; 1969. 140 p.
29. Von Bertalanffy L, Sutherland JW. General Systems Theory: Foundations, Developments, Applications. IEEE Trans Syst Man Cybern. noviembre de 1974;SMC-4(6):592-592.
30. Donabedian A. The Quality of Care: How Can It Be Assessed? JAMA. 23 de septiembre de 1988;260(12):1743.
- (31)
32. Instituto Mexicano del Seguro Social. Temas prioritarios para el desarrollo de protocolos de investigación científica y desarrollo tecnológico en salud: Ejercicio 2024 [Internet]. 2024. Disponible en: [https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/temas\\_prioritarios\\_2024.pdf](https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/profesionalesSalud/investigacionSalud/temas_prioritarios_2024.pdf)
33. USRDS [Internet]. [citado 24 de abril de 2025]. Annual Data Report. Disponible en: <https://usrds-adr.niddk.nih.gov/>
34. ISSEA. Registro Estatal Único de Enfermedades Renales. [citado 24 de abril de 2025]. ISSEA - Registro Estatal Único de Enfermedades Renales. Disponible en: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMTY5NDg5ZWQzZTk1My00NGMzLTkwYzktNzQxOTI0MjEwOTIjIiwidCI6IjRmZDE1OWM1LTQ1OTMtNGI4Zi05NGYyLTRIYWUxM2RhZmNjYyIsImMiOiR9>
35. Beathard GA, Urbanes A. Infection Associated with Tunneled Hemodialysis Catheters. Semin Dial. noviembre de 2008;21(6):528-38.
36. CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [Internet]. 2014 [citado 3 de abril de 2025]. Report No.: DOF 02-04-2014. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGS\\_MIS.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf)
37. WMA - The World Medical Association-Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos [Internet]. [citado 25 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

ANEXOS:

Anexo A.- Carta de no inconveniencia:



ORGANO OPERACIÓN DESCONCENTRADA EN  
 AGUASCALIENTES  
 Unidad de Educación e Investigación en salud  
 Coordinación de Educación en Salud  
 División Normativa

Aguascalientes, Ags. México, 21 de Abril del 2025  
 Asunto: CARTA DE NO INCONVENIENTE  
 MEMORANDUM: 010103200200/098/2025

**Dr. Carlos Armando Sánchez Navarro**  
 Presidente de Comité Local de Investigación en Salud 101  
 OOAD Aguascalientes  
 Presente

**Asunto: Carta de no inconveniente**

Por este medio manifiesto que **NO TENGO INCONVENIENTE** para que la **Dra. Lourdes Andrade Navarro** investigadora principal adscrita a la cede delegacional realice el proyecto **“Tasa tiempo persona de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis atendidos en el HGZ No.3 OOAD Aguascalientes.”**. El cual es un protocolo de la médico egresado de Urgencias Médico Quirúrgicas **Joosé Bernardo Villasuso Rodríguez** con sede en el Hospital General de Zona N°1.

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

ATENTAMENTE

  
 Dra. Ana Cecilia Valddivia Martínez.  
 Director del Hospital General de Zona No. 3 OOAD Aguascalientes.



Anexo B.- Carta de excepción a la carta de consentimiento informado:



Gobierno de  
**México**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Aguascalientes, Ags, 21 de Abril del 2025

**Dra. Virginia Verónica Aguilar Mercado**

Presidente de Comité Local de Ética en Investigación  
101  
OOAD Aguascalientes

**Presente**

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 N°1 que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación " **Tasa tiempo persona de infecciones del torrente sanguíneo relacionada con catéter en pacientes en hemodiálisis con enfermedad renal crónica en HGZ3, Aguascalientes, Ags.** " es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- Edad
- Sexo.
- Fecha de Inicio de Hemodiálisis
- Fecha de inserción de catéter.
- Fecha de diagnóstico de infección del torrente sanguíneo relacionada con catéter venoso central.
- Fecha de defunción
- Lugar de residencia.
- Comorbilidades
  - Hipertensión arterial
  - Diabetes mellitus
  - Cardiopatía
  - Enfermedad hepática
  - Enfermedad Neurológica
  - Neoplasia
  - Inmunosupresión
- Tipo de acceso vascular
- Tipo de catéter de hemodiálisis.
- Sitio de inserción
- Numero de accesos previos
- Servicio de colocación de catéter Mahurkar
- Frecuencia de diálisis semanal
- Modalidad de atención
- Motivo de retiro de catéter
- Infección previa de torrente sanguíneo asociada a catéter
- Episodios Anteriores de infección del torrente sanguíneo relacionada a cateter
- Valor de creatinina
- Valor de albumina
- Valor de hemoglobina

Continúa en la siguiente página



Gobierno de México



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



#### Manifiesto de confidencialidad y protección de datos

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla por un periodo de 10 años, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Tasa tiempo persona de infecciones del torrente sanguíneo relacionada con catéter en pacientes en hemodiálisis con enfermedad renal crónica en HGZ3, Aguascalientes, Ags" cuyo propósito es producto comprometido 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 vigentes y aplicable.

Atentamente

Dra. Lourdes Andrade Navarro,  
Coordinadora de Planeación y Enlace Institucional



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>de Escala de Medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>Tasa tiempo-persona</b>	Medida epidemiológica que relaciona el número de eventos ocurridos con la suma del tiempo total de exposición al riesgo en una población.	Número de eventos entre el total de días de exposición al riesgo por cada paciente durante el periodo de estudio.	Cuantitativa continua	De razón	Número de eventos / total de exposición × 1,000 (tasa por 1,000 días)
<b>Infección del torrente sanguíneo o relacionada con catéter (ITSRC)</b>	Evento clínico caracterizado por la presencia de microorganismos viables en el torrente sanguíneo, relacionados temporal y causalmente con el uso de un catéter venoso central.	Registro de hemocultivo positivo junto con signos clínicos compatibles de infección (fiebre, escalofríos, hipotensión), sin otro foco infeccioso aparente, en pacientes portadores de CVC o definido como diagnóstico	Cualitativa dicotómica	Nominal	1: Si 2: No

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	de Escala de Medición	Indicador
		en el expediente clínico. durante el periodo de seguimiento.			
<b>Catéter venoso central</b>	Dispositivo intravascular usado para acceso sanguíneo en hemodiálisis.	Registro clínico del tipo de catéter: tunelizado o no tunelizado.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1: Fístula AV. 2: Tunelizado 3: No tunelizado
<b>Hemodiálisis</b>	Terapia de reemplazo renal que filtra productos de desecho y líquidos del organismo.	Registro en expediente de pacientes que reciben hemodiálisis con CVC.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Número de pacientes en hemodiálisis con CVC

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>de Escala de Medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>Enfermedad renal crónica terminal</b>	Deterioro progresivo e irreversible de la función renal con Filtrado glomerular menor de 15 ml/min/1.73m <sup>2</sup> por más de tres meses.	Diagnóstico clínico confirmado en expediente clínico.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Prevalencia de ERC en la población estudiada
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio, medido en años.	Edad registrada en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	De razón	Numero entero: Ejemplo 50 años
<b>Sexo</b>	Condición biológica de ser masculino o femenino.	Registro clínico del sexo del paciente.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1.- masculino 2.- femenino
<b>Hipertensión</b>	Presencia previa de diagnóstico médico.	Registro de diagnóstico en expediente (1=sí, 2=no).	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>de Escala de Medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>Diabetes</b>	presencia previa de diagnóstico clínico medico	Registro de diagnóstico en expediente.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Cardiopatía</b>	presencia previa de diagnóstico clínico	Diagnóstico clínico registrado en expediente.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Enfermedad hepática</b>	presencia previa de diagnóstico clínico	Diagnóstico en expediente clínico.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Enfermedad neurológica</b>	presencia previa de diagnóstico clínico	Registro clínico de diagnóstico neurológico.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Neoplasia</b>	presencia previa de diagnóstico clínico	Registro clínico de presencia de neoplasia.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Inmunosupresión</b>	presencia previa de diagnóstico clínico	Condición registrada en expediente o	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Indicador
		uso de inmunosupresores.			
<b>Creatinina</b>	nivel de creatinina sérica al ingreso, evaluar función renal de paciente	Valor en mg/dL reportado por laboratorio y registrado en expediente clínico.	Cuantitativa continua	De razón	campo numérico ejemplo: 2.1 mg/dl
<b>Albúmina</b>	concentración de albúmina en sangre del paciente al momento de su ingreso	Valor en g/dL registrado en expediente clínico.	Cuantitativa continua	De razón	campo numérico ejemplo: 2.8 g/dl
<b>Hemoglobina</b>	concentración de hemoglobina en sangre al momento del ingreso	Valor en g/dL registrado en laboratorio.	Cuantitativa continua	De razón	campo numérico ejemplo: 10.5 g/dl
<b>ERC Diabética</b>	Enfermedad renal causada por complicaciones microvasculares de la diabetes.	Diagnóstico clínico registrado como causa principal de ERC.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Indicador</b>
<b>ERC Hipertensiva</b>	ERC secundaria a daño vascular por hipertensión crónica.	Diagnóstico clínico de ERC con causa hipertensiva.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Nefropatía a túbulo intersticial</b>	Enfermedad que afecta túbulos renales y tejido intersticial.	Diagnóstico clínico documentado.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Síndrome cardiorrenal</b>	Interacción entre disfunción cardíaca y renal que se agravan mutuamente.	Diagnóstico clínico de síndrome cardiorrenal.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no
<b>Poliquistosis renal</b>	Trastorno hereditario con quistes múltiples en los riñones.	Diagnóstico clínico de poliquistosis renal.	Cualitativa dicotómica	Nominal	1=sí, 2=no

Anexo D.- Instrumentos de recolección de información

**Instituto Mexicano del Seguro Social**

ORGANO DE OPERACION ADMINISTRATIVA DESCENTRALIZADA DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

“Tasa Tiempo-Persona de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter venoso central identificadas en el servicio de urgencias en pacientes en hemodiálisis con enfermedad renal crónica en HGZ3 Aguascalientes”

Folio:

**1. Ficha de Identificación:**

Nombre:

NSS:

Edad:  años      Sexo: 1. Masculino    2. Femenino   

Ultima fecha de acceso e inicio de hemodiálisis:  Día     Mes     Año

Fecha de terminación de hemodiálisis o terminación de la observación:  Día     Mes     Año

Fecha de Diagnostico de infección de torrente sanguíneo relacionada con catéter venoso central:  Día     Mes     Año

Fecha de defunción:  Día     Mes     Año

Fecha de Primer Acceso:  Día     Mes     Año

Motivo de retiro de catéter:   
1. Cambio a diálisis peritoneal    2. Injerto renal    3. Disfunción de catéter

Fecha de segundo acceso :  Día     Mes     Año

Motivo de retiro de cateter:   
1. Cambio a diálisis peritoneal    2. Injerto renal    3. Disfunción de catéter

Fecha de tercer acceso:  Día     Mes     Año

Motivo de retiro de cateter.   
1. Cambio a diálisis peritoneal    2. Injerto renal    3. Disfunción de catéter

Lugar de residencia: 1 = Urbana 2 = Rural

2. Comorbilidades

Hipertensión arterial: 1 = Sí 2 = No

Diabetes mellitus: 1 = Sí 2 = No

Cardiopatía: 1 = Sí 2 = No

Enfermedad hepática: 1 = Sí 2 = No

Enf. neurológica: 1 = Sí 2 = No

Neoplasia: 1 = Sí 2 = No

Inmunosupresión activa 1 = Sí 2 = No

3. Acceso Vascular

Tipo de acceso actual:

1 = Fístula AV 2 = Catéter tunelizado 3 = Catéter no tunelizado

Tipo de catéter:

1 = Palindrome® 2 = Mahurkar® 3 = Otro

Sitio de inserción: 1 = Yugular 2 = Subclavia 3 = Femoral

Lado de colocación: 1 = Izquierda 2 = Derecha

Primer acceso vascular del paciente: 1 = Sí 2 = No

Uso del catéter fuera de HD: 1 = Sí 2 = No

Número de accesos previos en el último año años: 1 = 1 2 = 2 3º mas = 3

Servicio de colocación de cateter mahurkar:

1 = Urgencias 2 = Hospital

4. Frecuencia y Lugar de Hemodiálisis

Frecuencia de diálisis semanal:

1 = ≤3 sesiones 2 = >3 sesiones

Modalidad de atención:

1 = IMSS 2 = Subrogado 3 = Privado

Motivo de retiro de catéter:

- 1. Cambio a diálisis peritoneal
- 2. Trasplante de injerto renal
- 3. Disfunción de catéter

5. Historial de Infecciones

Infección previa de torrente sanguíneo asociado a catéter:

1 = Sí 2 = No

Número de episodios anteriores:  
1 = 1    2 = 2    3 o mas = 3

**6. Variables de Riesgo Clínico**

Creatinina basal (mg/dL):

Albúmina sérica (g/dL):

Hemoglobina (g/dL):

**7. Causa de Enfermedad Renal Crónica**

ERC Diabética:

1 = Sí    2 = No

ERC Hipertensiva:

1 = Sí    2 = No

Glomerulonefritis:

1 = Sí    2 = No

Nefropatía obstructiva:

1 = Sí    2 = No

Nefropatía túbulo-intersticial:

1 = Sí    2 = No

Síndrome cardio-renal:

1 = Sí    2 = No

Poliquistosis renal:

1 = Sí    2 = No

Otras:



## Anexo E.- Manual operacional para la recolección de datos

Este manual operacional describe de manera detallada los procedimientos y responsabilidades asignadas para la adecuada recolección, manejo, validación y protección de datos que se recabarán para la realización del estudio “ Tasa de tiempo persona de infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter intravascular en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis atendidos en el HGZ No.3 OOAD Aguascalientes.

### C.1. Acceso a expedientes clínicos:

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Acceder a los expedientes clínicos electrónicos a través de la red institucional PHEDS, mediante el uso de credenciales autorizadas, para consultar las notas médicas, resultados de laboratorio y procedimientos.	PHEDS. Cuenta institucional
Investigador principal o asociado.	Acceder a bitácoras de cultivos en laboratorio, se deberá entregar copia de registro del protocolo aprobado al departamento de Laboratorio de HGZ 3.	Copia de registro de protocolo

### C.2. Identificación de Criterios de inclusión.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Confirmar que el paciente tenga una edad igual o mayor de 18 años, información que se obtendrá con base al expediente clínico de la red institucional.	Expediente clínico. Nota inicial.
Investigador principal o asociado.	Confirmar el diagnóstico con base a los criterios por guías internacionales, con disminución de la tasa de Filtrado glomerular localizada en el expediente clínico.	expediente clínico Nota inicial.
Investigador principal o asociado.	Verificar la información en el expediente clínico, cotejando el censo del servicio de hemodiálisis, y la presencia de CVC.	Nota inicial PHEDS Censo de hemodiálisis.

Investigador principal o asociado.	Se confirmará la atención de los pacientes con base al expediente electrónico, y sus notas en el sistema PHEDS.	PHEDS Nota inicial
Investigador principal o asociado.	Se confirmará la atención de los pacientes, con base al expediente electrónico, y censo de servicio de hemodiálisis.	PHEDS Nota inicial Censo de hemodiálisis
Investigador principal o asociado.	Se identificará la variable de estudio en el último ingreso que se colocó un catéter venoso central por medio del expediente electrónico.	PHEDS Nota de procedimiento.
Investigador principal o asociado.	Se verificará que al menos cuente con una consulta por parte de nefrología en por lo menos 1 año previo	PHEDS, ECE Nota medica

### C.3. Recolección de información relacionada a la identificación del paciente.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Recolectar y registrar las variables de identificación del paciente: Nombre, NSS, Edad, Sexo, Se realizará la captura en el instrumento de recolección y se proseguirá a la recaptura en la base de datos de Excel.	Nota médica Instrumento de recolección. base de datos Excel

### c.4. Asignación de folio:

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se realizará una asignación de folio a cada paciente que ingrese a el estudio, en patrón numérico y continuo, que servirá como identificador interno para la codificación y anonimización de los datos.	Instrumento de recolección Base de datos Excel

### C.5. Anonimización

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Realizaremos la anonimización de los datos personales mediante la eliminación de identificadores directos (Nombre y NSS), asignando un folio único y registrando únicamente a la base de	Instrumento de recolección. Base de datos Lineamientos de confidencialidad.

	datos mediante el folio, resguardando el archivo cifrado y con acceso restringido.	
--	--	--

#### C.6. Comorbilidades

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se verificará con base al expediente electrónico, el antecedente de patologías agregadas documentadas.	Historia clínica Nota médica Expediente clínico.

#### C.7. Recolección de variables del acceso intravascular

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se verificará en el expediente clínico y en las notas médicas el tipo del acceso vascular, sitio y lado de colocación, si cuenta con accesos vasculares previos, uso de catéter fuera de terapia de sustitución renal y el servicio donde se colocó el catéter,	Expediente electrónico nota medica

#### C.8. Frecuencia y lugar de hemodiálisis.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se identificará el lugar y el número de sesiones de hemodiálisis por paciente, en base al expediente clínico y el censo de hemodiálisis.	Expediente clínico Censo de hemodiálisis

#### C.9. Historial de infecciones.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se identificará en el expediente clínico y la nota médica la presencia de antecedente de infecciones relacionadas al catéter intravascular	Expediente clínico Nota médica

#### C .10. Variables de laboratorio.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se registrará el resultado de laboratorio al ingreso hospitalario, con base a los resultados de laboratorio o descrito en el expediente clínico.	resultados de laboratorio nota médica expediente clínico

C. 11. Causa de enfermedad renal crónica.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se registrará la causa de la enfermedad renal crónica descrita en las notas médicas o el expediente electrónico.	Expediente electrónico Nota médica

C. 12. Criterios de calidad de la recolección de datos.

Responsable	Actividad	documento o instrumento
Investigador principal o asociado.	Se registraron en la base de datos mediante el proceso de captura y recaptura de información con base en el expediente clínico.	Instrumento de recolección Expedientes clínicos.