UNIVERSIDAD AMERICANA

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

Asignatura de Proyecto de Investigación – Informe Final

Prevalencia y factores relacionados a la infección de catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis en el Hospital Bautista durante el período 2023-2025

Autores:

- Br. Diana Consuelo Rodriguez Maltez.
  correo: dcrodriguezm@uamv.edu.ni. CIF: 22010925
- Br. Felipe de Jesús Sánchez Malespin.
  correo: fjsanchez@uamv.edu.ni. CIF: 21011498

Tutores:

- Dr. Gerardo Guillermo Blass Alfaro.
  MSc. En epidemiología
- Dra. Ivonne Dessireé Leytón Padilla
  MSc. Salud Pública
  MSc. en enfermedades infecciosas y tropicales.

Managua, Nicaragua, Julio 2026

Contenido

Resumen 1
Dedicatoria 2
Agradecimientos 4
Introducción 7
Antecedentes 8
Justificación 11
Planteamiento del problema 12
Objetivos 13
Objetivo General 13
Objetivos Específicos 13
Marco teórico 14
Diseño metodológico 28
Área de estudio 28
Tipo de estudio 28
Universo o población en estudio 28
Muestra 28
Estrategia muestral 28
Unidad de análisis 28
● **Criterios de selección:** 28
Criterios de inclusión 28
Criterios de exclusión 28
Variables por objetivos. 29
1. 29
2. 29
3. 29
4. 29
Matriz de operacionalización de las variables 30
Método de obtención de información 35
Fuente de información 36
Técnica de recolección 36
Instrumento de recolección 36
Plan de análisis 36
Procesamiento de datos 37

Control de sesgos y limitaciones del estudio 37
Consideraciones éticas 39
Resultados 40
Discusión de resultados 45
Conclusiones 51
Recomendaciones 52
Referencias bibliográficas 54
Anexos 57

Resumen

Objetivo: Describir la prevalencia y los factores relacionados con la infección de catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Bautista de Managua durante el periodo de 2023-2025.

Metodología: Estudio observacional descriptivo, transversal, con una muestra de 58 pacientes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los datos se obtuvieron mediante revisión de expedientes clínicos por medio de ficha estructurada y se procesaron con estadística descriptiva y análisis bivariado en SPSS v.25.

Resultados: La edad media de 56,34 años y una desviación estándar de 11.04 años, la mayoría de los pacientes tenían 60 años o más; se observó una frecuencia de infección de CVC del 74,1%. Las comorbilidades más frecuentes fueron HTA 75,9 % y DM 63,8%. Se demostró que el catéter más utilizado fue el tunelizado en un 67,2% y que el acceso venoso más frecuente fue la vena yugular interna derecha. Se observó un crecimiento bacteriano en el 79,3% de los hemocultivos, siendo *Staphylococcus aureus* 25,9% de los casos y la *Klebsiella pneumoniae* 24,1%, los más frecuentes. Se observó sensibilidad a los antimicrobianos en el 62,1%.

Conclusiones: Se encontró una prevalencia del 74.1% de la infección del CVC mayores de 60 años, con antecedentes de HTA, DM y antecedentes de hospitalización. Predominó el crecimiento bacteriano, con elevación de leucocitos y proteína C reactiva, compatibles con el proceso infeccioso.

Recomendaciones

Se recomienda fortalecer la vigilancia de las infecciones asociadas a catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica, mejorar la capacitación del personal de salud y garantizar insumos adecuados para su prevención.

Palabras claves

Enfermedad renal crónica, Catéter venoso central, Hemodiálisis.

Dedicatoria

Primeramente, a Dios, creador de todas las cosas, por darme sabiduría, la fortaleza y las herramientas necesarias para permitirme alcanzar un logro más en mi vida. A mi madre, Seydi, mi mayor ejemplo de amor, fortaleza y entrega, por sacrificar tanto para brindarme siempre lo mejor, por nunca permitirme renunciar a mis sueños y apoyarme incondicionalmente en cada paso que he dado, a pesar de los km que nos separan. Todo lo que hoy soy y este pequeño logro son el reflejo de tu esfuerzo, sacrificio y amor infinito. A mi segunda mamá, Consuelo, por cuidarme con un amor tan puro y por ser parte de cada jornada universitaria, madrugando día con día para acompañarme con su cariño y dedicación. A mi abuelo Luis y a mis tíos Luis, Javier, Ormany y Alma, porque cada uno con su amor, tiempo y apoyo, han sido parte fundamental de mi vida. A mis niñas Adriana y Luciana, mi mayor motivación para seguir esforzándome y ser un ejemplo para que siempre luchen por sus sueños. A mi novio, por convertirte en una fuente constante de amor y apoyo, por creer en mí, motivarme a cumplir mis metas y demostrarme, incluso en los momentos difíciles, que no estoy sola. Finalmente, me la dedico a mí, Diana, por mi valentía, por amar profundamente lo que estudio y porque cada paso que he dado ha sido fruto de la lucha constante, la perseverancia y la determinación. Este logro representa días y noches de esfuerzos y sacrificio, pero también la convicción de seguir siempre adelante.

Br. Diana Consuelo Rodriguez Maltez.

Dedicatoria

Se lo dedico a Dios, nuestro padre celestial, por darnos la vida y permitirnos culminar una de las metas más importantes como profesionales.

A mi madre que fue el pilar fundamental en toda la carrera y por confiar en mí en cada paso que di a lo largo de los años, en esto que inició como un sueño.

A mis familiares y amigos que nos estrecharon la mano y nos apoyaron cuando más lo necesitamos.

Br. Felipe de Jesús Sánchez Malespín.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por guiarme en este arduo camino, por darme entendimiento, sabiduría y, sobre todo, paciencia para afrontar cada desafío.

A mi Familia, por su apoyo incondicional y por enseñarme que la verdadera riqueza no está en lo material, sino en el conocimiento, los valores, en la educación y el esfuerzo constante para ser mejor cada día, así como inculcarme la herramienta más poderosa de la vida; la Fe en Dios.

A mis amigos, porque esta carrera me regaló una segunda familia, gracias por acompañarme en este viaje, por los buenos y malos momentos que hicieron una experiencia inolvidable. Asimismo, expreso mis más sinceros agradecimientos a mi compañero de tesis, que antes de compañeros es mi amigo Felipe, por su compromiso, apoyo, comprensión paciencia y dedicación, cualidades que hicieron este proceso de investigación más llevadero y bonito.

De igual manera, agradezco al Dr. Blass, por orientarnos con profesionalismo y compartir generosamente sus conocimientos.

Finalmente, a todos los docentes que formaron parte de mi formación académica, por transmitir sus conocimientos, experiencias y valores. En especial, al Dr. Cortez (q.e.p.d) a quien recuerdo con mucho cariño, quien siempre estuvo dispuesto a escucharnos y orientarnos con su trato cálido y humano, su apoyo y dedicación dejaron una huella imborrable en mi formación académica y personal.

Br. Diana Consuelo Rodríguez Maltez.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por su infinito amor, misericordia, porque jamás me ha dejado solo y menos en este que fue un proceso importante de mi vida.

A mi madre, Martha Malespin Rodríguez, la mujer aguerrida que en todo momento estuvo a mi lado demostrando su amor incondicional, que a su vez me ha acompañado toda mi vida sin importar lo que pasé, gracias por ser el pilar y el motor de mi vida, el primer amor que tuve al nacer y la mayor inspiración que tengo en mi vida.

A mi papá, Felipe Sánchez Aguilar (q.e.p.d) el hombre que, aunque no estuvo presente físicamente sé que estaría orgulloso de verme culminar una de las etapas más importantes de mi carrera y aunque no pueda saberlo, le brindo mi mayor agradecimiento por ser mi padre. te amare por siempre papá.

A mi hermana, Esther María Malespín, que a pesar de las dificultades que hemos vivido, siempre estuvo ahí, apoyando y brindando una palabra de aliento y amor, demostrándome que el amor de hermanos puede llegar a ser sincero y cálido sin importar que tan difícil se vea el panorama, gracias hermanita por tu amor. te extraño.

A mi único tío, Rafael Escorcia Rodríguez, un hombre que me ha brindado aliento y sabiduría, que siempre ha estado para apoyarme y que ha sido un ejemplo para seguir desde pequeño.

A mi hermano, Bruno Ordeñana Malespin, que a pesar de la distancia siempre me mostró su apoyo incondicional; y a mis amigos que estuvieron siempre en las buenas y en las malas y me apoyaron en cada proceso de este proyecto.

Br. Felipe de Jesús Sánchez Malespín.

Agradecimientos

Agradecemos de manera muy especial a la Dra. Ivonne Leytón, cuya entrega, vocación y compromiso con la enseñanza fueron fundamentales para la culminación de esta investigación. Su disposición incondicional para orientarnos, la paciencia con la que respondió cada una de nuestras dudas y la generosidad con la que compartió su experiencia y conocimientos marcaron profundamente este proceso. Más allá de ser nuestra tutora, fue una guía constante que nunca dudó en brindarnos su tiempo y dedicación, incluso durante horas largas de reuniones para asegurarse de que comprendiéramos cada aspecto de este trabajo. Su pasión por enseñar, el interés genuino por el aprendizaje de sus estudiantes y su apoyo desinteresado hicieron de esta experiencia un proceso enriquecedor tanto en lo académico como en lo personal. Gracias, Dra. Ivonne, "Llevaremos siempre con gratitud sus enseñanzas, su paciencia y el ejemplo de excelencia que nos brindó durante este proceso."

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) al igual que otras enfermedades crónicas, representa un importante problema de salud pública a nivel mundial. Esta patología corresponde a un grupo de trastornos heterogéneos que afectan la estructura y funcionalidad del riñón, manifestándose en diferentes formas clínicas y estadios, hecho que depende de la causa subyacente y la gravedad de la enfermedad. (Sánchez et al., 2021)

Martin y Sellares (2025) mencionan que, en estadios avanzados, el manejo de la lesión renal grave requiere el uso de diferentes terapias de reemplazo renal, entre las que se incluye: la hemodiálisis intermitente, la terapia de reemplazo renal continua y la terapia de reemplazo renal intermitente prolongada. La selección de la modalidad depende de la indicación clínica, la estabilidad hemodinámica del paciente y la evidencia disponible sobre los resultados.

Para la realización de estas terapias es necesario contar con un acceso vascular adecuado, siendo el catéter venoso central (CVC) uno de los más utilizados debido a que permite el inicio inmediato de la terapia, el cual se introduce en la vena yugular interna o femoral, siendo preferible la primera opción. Sin embargo, el uso de catéter venoso central, especialmente cuando su permanencia es prolongada, se asocia a diversas infecciones relacionadas, las cuales representan una causa importante de morbilidad en pacientes sometidos a terapia de reemplazo renal. (Saunders et al., 2024)

En el Hospital Bautista de Managua, la hemodiálisis mediante CVC continúa siendo una de las prácticas más frecuentes en pacientes con ERC, lo que incrementa el riesgo de infecciones asociadas a este dispositivo. No obstante, existe limitada información local que permita identificar los factores relacionados a estas infecciones en esta población específica.

Por lo tanto, el presente estudio tuvo el propósito de describir la prevalencia y los factores relacionados a la infección de CVC en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis en el Hospital Bautista durante el periodo comprendido entre 2023 y 2025.

Antecedentes

A nivel internacional:

Luna (2025) llevó a cabo su investigación en México titulada "Factores de riesgo asociados a infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con catéter en hemodiálisis. Con un estudio observacional, transversal y comparativo, con una muestra de 216 pacientes portadores de CVC. La edad media fue de 63 años, con predominio masculino (60%), y comorbilidades frecuentes como hipertensión arterial (83%) y diabetes mellitus (40%). El 79.6 % utilizaba catéter no tunelizado, con localización predominante en vena yugular (89%). Se identificó que un tiempo de permanencia del catéter mayor a 30 días y una técnica de conexión inadecuada fueron los principales factores de riesgo. Además, el 14.3% tenía antecedentes de infección en un acceso vascular previo lo que se asoció significativamente (OR = 6.41; IC 95%: 2.34 -- 17.59; $p < 0.001$).

González (2025) publicó en Guatemala un estudio de "Infección de catéter de hemodiálisis: factores de riesgo prevalentes". Se trató de una investigación de tipo observacional con una muestra de 36 pacientes de los cuales 15 eran para estudio retrospectivo y 21 para prospectivo, el 56% de los pacientes con diagnósticos confirmados de infección en el catéter fueron del sexo femenino mayores de 60 años, 26 de ellos presentaban DM (50%) e HTA (46%). Se identificó que el principal factor de riesgo fue el tiempo de permanencia del catéter observándose un 89% lo portaban por más de 8 semanas. Además, el 29% requería más de dos sesiones semanales. El 60% de los hemocultivos y cultivos de punta de catéter resultaron positivos con *Staphylococcus aureus.*

Canchola (2024) realizó en México un estudio titulado "Factores de riesgo asociados a bacteriemias en una unidad de hemodiálisis". Se analizaron 74 pacientes con bacteriemia mediante un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se identificaron múltiples factores de riesgo como HTA con un (OR:5.8), DM (OR: 3.9), niveles bajos de albúmina sérica 2.6, número de intentos de punción (OR: 11.0) sin embargo los resultados no tuvieron relevancia estadística. Dentro de este estudio se encontraron factores protectores para bacteriemias como lo son la técnica de asepsia (OR: 01) y cuidados del punto de inserción (OR: 0).

Hernández (2020) desarrolló en Costa Rica una investigación titulada "Incidencia y microbiología de las septicemias asociadas a CVC en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos". Fue un estudio observacional descriptivo, en el cual se reportó una frecuencia de infección del 12.8%, con una tasa de 2.99 infecciones por cada 1000 días-catéter, predomino el sexo masculino en un 52.9% con la edad de 60 años y en un 19.5 % los pacientes presentaron inmunosupresión que favorecieron al desarrollo de infecciones. *Staphylococcus coagulasa se* presentó en mayor frecuencia, el estudio destacó que la utilización prolongada de catéter venoso central incrementa el riesgo de infección y sus complicaciones.

En Nicaragua:

Alvarado (2022) en un estudio titulado "Agentes microbianos asociados a infecciones de catéter de hemodiálisis en pacientes con ERC KDIGO G5", con diseño descriptivo, retrospectivo y transversal realizado en 71 pacientes, donde 49 presentaron infección asociada a catéter (69.1% masculino y 30.9% femenino) con edad de 70-80 años. El acceso vascular más frecuente fue el yugular derecho (48.2%) de tipo no tunelizado en 56 pacientes los cuales tenían más de 5 años de estar en el programa y presentaron infecciones junto con los que tenían 4 catéteres previos. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en 29 pacientes fueron *E. coli* en un 40.85%, seguido de *Staphylococcus aureus* con una frecuencia de 28 pacientes.

Bermúdez (2022) realizó un estudio sobre "Complicaciones asociadas a accesos vasculares usados para hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica estadio cinco del Hospital Escuela Lenin Fonseca del 1 de noviembre de 2021 al 30 noviembre del 2022". Se trató de un estudio observacional, retrospectivo, de corte transversal con enfoque analítico, que incluyó una muestra de 110 pacientes en edades promedio de 50 años, 60% masculino y 40% femenino, las comorbilidades más frecuentes fueron HTA (86.3%) y DM (31%). El acceso vascular predominante fue el CVC no tunelizado. Entre las complicaciones asociadas, la bacteriemia fue la más frecuente, con una incidencia del 32% en las primeras dos semanas de uso, presentando un odds ratio 7,97. En cuanto a la sobrevida libre de infección evaluada mediante curva de Kaplan-Meier se obtuvo una media de aparición de infección de 30,7 días, con una supervivencia libre de la infección a los 28 días del 75.2%.

Rivera (2021) realizó una tesis titulada “Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis”. Se trató de un estudio observacional, descriptivo, con una muestra de 21 pacientes entre 45 y 65 años, con predominio del sexo femenino (63%) y procedencia urbana (80%). Se registraron 41 eventos infecciosos asociados a catéter. Del total, 11 pacientes (51%) portaban catéter tunelizado yugular, con una permanencia de 3 a 6 meses, lo cual se asoció con mayor frecuencia de infecciones. Los principales patógenos aislados fueron *Pseudomonas aeruginosa* (22%) y el *Staphylococcus aureus* (14%). El tratamiento más utilizado fue Vancomicina (22.80%), seguido de carbapenémicos (19.30%) y Levofloxacina (14%) con una duración de 10 días en 43.9% de los pacientes.

Reyes (2020) presentó una tesis sobre “Caracterización de los pacientes con infección del torrente sanguíneo en hemodiálisis en el servicio de nefrología”. Fue un estudio de tipo descriptivo, observacional, con una muestra de 117 pacientes de predominio masculino mayores de 40 años, identificando al catéter temporal como el acceso vascular más frecuente en el 94% de los casos ya la fiebre intradiálisis como principales manifestaciones clínica, seguida de hipotensión (29%). Solo el 35% de los pacientes presentó leucocitosis en la biometría; se realizaron hemocultivos al 91% de los pacientes en los cuales el *Staphylococcus aureus* fue el agente causal con más frecuencia (18%). El 90% de los pacientes recibieron vancomicina como tratamiento empírico con una estancia media de 7.24. El 29 % de los pacientes presentaron complicaciones, principalmente endocarditis bacteriana (15%) y shock séptico (9%), con una mortalidad total del 4%.

Justificación

De acuerdo con KDIGO (2025), la enfermedad renal crónica constituye un importante problema de salud pública, en Nicaragua esta ocupa el séptimo lugar entre las enfermedades crónicas más prevalentes, afectando aproximadamente a 19,971 personas, con una tasa 50.4 por 10 000 habitantes.

En este contexto, el catéter venoso central (CVC) se convierte en unos de los principales accesos vasculares utilizados; sin embargo, pese a ser una herramienta vital, especialmente cuando no se dispone de una fístula arteriovenosa funcional, este dispositivo representa un factor predisponente para el desarrollo de procesos infecciosos graves.

Estas complicaciones no sólo prolongan la estancia hospitalaria y aumentan los costos de atención, sino que comprometen directamente la vida de los pacientes con enfermedad renal crónica.

Si bien existen estudios nacionales e internacionales que describen los factores relacionados a infecciones de catéter venoso central en pacientes sometidos a hemodiálisis, en el servicio de hemodiálisis del Hospital Bautista no se ha realizado investigaciones recientes que precisen la prevalencia y los factores relacionados específicos que contribuyen a la aparición de estas infecciones.

Bajo este escenario, el presente estudio identifica y analiza los principales factores relacionados a la infección de CVC en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis en eHospital Bautista (2023 y 2025).

Los resultados generan evidencia científica local que facilita la comprensión de los aspectos clínicos y epidemiológicos relacionados con esta complicación, así como fortalecer los protocolos de prevención y control de infecciones intrahospitalarias; con la información obtenida en este estudio se puede mejorar el manejo de las infecciones por accesos vasculares.

Los principales beneficiarios de esta investigación serán los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, ya que este estudio brindará datos actualizados que contribuyan al desarrollo de estrategias de salud para reducir el riesgo de infecciones asociadas al CVC.

Planteamiento del problema

La ERC representa un importante problema de salud pública debido al incremento sostenido de su prevalencia y al elevado número de pacientes que requieren terapia de reemplazo renal. Para recibir este tratamiento, es necesario disponer de un acceso vascular; entre ellos, el CVC el cual es indispensable, especialmente cuando no existe una fístula arteriovenosa funcional. Sin embargo, su utilidad se asocia a un mayor riesgo de infecciones, las cuales constituyen una de las principales causas de morbilidad y la segunda causa de mortalidad, después de la enfermedad cardiovascular, en esta población (Alvarado, 2022).

Además, estas infecciones incrementan la frecuencia de hospitalizaciones, prolongan la estancia intrahospitalaria, aumentan los costos asistenciales y elevan la mortalidad en los pacientes sometidos a hemodiálisis, siendo el acceso vascular una de las principales puertas para estas infecciones. Según las guías (Kidney Disease: outcomes quality iniciative [KDOQI], 2019). Describen una frecuencia de infecciones entre 3.8 y 6.6 episodios/1000 días de catéter para los catéteres no tunelizados y entre 1.6 hasta 5.5/1000 días de catéter para los catéteres tunelizados. No obstante, pese a la existencia de diversos estudios nacionales e internacionales que identifican múltiples factores de riesgo asociados a estas infecciones, no se dispone de investigaciones recientes que determinen su prevalencia, ni los factores relacionados en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis en el Hospital Bautista de Managua. Esta ausencia de información limita el conocimiento de la magnitud del problema en este contexto.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia y cuáles son los factores relacionados a la infección de catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en el Hospital Bautista en el período de 2023 - 2025?

Objetivos

Objetivo General

Describir la prevalencia y los factores relacionados a la infección de catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis en el Hospital Bautista en el período de 2023 - 2025.

Objetivos Específicos

1. Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis.
2. Determinar la prevalencia de infección de CVC en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.
3. Identificar los factores clínicos, las características del CVC y factores asociados al desarrollo de infecciones.
4. Interpretar los resultados de laboratorio observados en los pacientes portadores de CVC.

Marco teórico

La ERC se define como anomalías en la estructura o función renal presentes durante un periodo mínimo de tres meses, con implicaciones para la salud. La ERC se identifica por una tasa de filtración glomerular (TFG) por debajo de 60ml/ min/1,73m^2 y albuminuria ≥30 mg/ 24 horas, parámetros que permiten evaluar la progresión y el pronóstico de la enfermedad (Kidney Disease: Improving Global Outcomes [KDIGO], 2025).

La ERC se ha convertido en un desafío de salud pública a nivel mundial, se estima una prevalencia del 10% y el 14% lo que representa 2.968.6000 de la población afectada. La prevalencia en América latina es mayor que el promedio global (10.5 vs. 9.5%). Los tres países latinoamericanos que tienen los porcentajes más altos a nivel global son Nicaragua (11.9 y 7.1%), El Salvador (10.2 y 6.5%) y México (9.8 y 6.3%). (Levey & Inker, 2023; Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión, 2021).

En Nicaragua en los últimos años se ha registrado una incidencia particularmente en la región occidental, posicionándose como la principal causa de muerte en el departamento de león con un incremento del 4% en 2021 y 488 defunciones en 2020. Según datos del Mapa Nacional de salud en Nicaragua, correspondientes al año 2024, la ERC ocupa el séptimo lugar entre las enfermedades crónicas de mayor prevalencia en el país, registrando un total de 30,292 personas afectadas y una tasa de 44.1 casos por cada 10,000 habitantes. (Ministerio de Salud [MINSA], 2024).

La aparición y progresión de la enfermedad se relaciona con múltiples factores demográficos y clínicos. Entre los factores no modificables, la edad avanzada > 40 años representa uno de los principales factores de riesgo ya que el descenso del FG, así como también el incremento de la proteinuria se presentan en resultado al envejecimiento, esclerosis glomerular y cambios vasculares que favorecen el desarrollo de ERC. Asimismo, diversos estudios evidencian diferencias según el sexo, observándose una mayor prevalencia en mujeres de minorías raciales, aunque con una progresión más rápida y mayor necesidad de terapia renal sustitutiva en hombres de un 60% > 60 años, en cuanto a la procedencia se presenta mayor impacto en la poblaciones con limitado acceso a servicios de salud debido al bajo nivel social

que impide una educación y desarrollo personal como cultural, impidiendo la libertad a consultas médicas y tratamiento oportunos (Martín & Sellarés, 2025).

A su vez, factores modificables, incluyendo enfermedades primarias frecuentes en las que destacan la albuminuria, considerada un importante predictor de deterioro renal; hipertensión arterial, presente el en 75% de los pacientes como causa y consecuencia de ERC por la disminución de TFG; y la diabetes mellitus tipo 1 y 2 que constituyen un indicador importante en pacientes con daño renal del 40-50%, especialmente cuando existe proteinuria, sobre todo porque la diabetes daña los vasos sanguíneos de los riñones que filtran los desechos a la sangre, causando daño renal y presión arterial alta, generando mayor presión en el sistema de infiltración de los riñones (Martín & Sellarés, 2025).

También es importante tomar en cuenta el estado nutricional de las personas ya que distintos estudios han focalizado la relevancia en estos, por lo cual, el sobrepeso y la obesidad contribuyen al daño renal debido a la hiperfiltración glomerular y su relación con procesos inflamatorios crónicos, derivados de dislipidemia y alteraciones metabólicas, lo que incrementa el riesgo de daño renal y riesgo vascular aumentado. (Martín & Sellarés, 2025). Asimismo, la enfermedad cardiovascular representa la principal causa de morbimortalidad en estos pacientes, generando una disfunción endotelial y sobrecarga de volumen, lo que evidencia la naturaleza multifactorial y sistémica de esta patología. A su vez existen otras enfermedades menos comunes que también actúan como factores de riesgo entre ellas tenemos; tabaquismo, hiperuricemia, anemia y alteraciones del metabolismo mineral, etc.

Según Chen et al. (2019) para un diagnóstico preciso se requiere identificar diferentes aspectos clínicos, hallazgos físicos y estudios de laboratorio. Datos como hipertensión prolongada, proteinuria persistente durante tres meses, microhematuria y cambios físicos son sugestivos de enfermedad renal crónica. Asimismo, signos de depleción de volumen pueden indicar ingesta oral deficiente, vómitos diarrea o diuresis excesiva. Con respecto a parámetros de laboratorio indicativos de lesión renal son la TFG <60 mL/min/1,73 m 2 o albuminuria ≥30 mg por 24 horas. Otros hallazgos frecuentes incluyen creatinina elevada y alteraciones electrolíticas.

A medida que la enfermedad renal crónica avanza, se instauran ciertas complicaciones como HTA, anemia, enfermedad vascular, alteraciones hidroelectrolíticas, acidosis metabólicas, hiperpotasemia, hiperfosfatemia, enfermedad mineral ósea, neuropatías, desnutrición y sobrecarga de volumen, a su vez en estadios más avanzados se pueden presentar síntomas clínicos como prurito, fatiga, trastornos neurológicos, y mayor riesgo de infecciones (Vaidya & Aeddula, 2020).

La ERC se clasifica según la causa y la categoría de TFG que va desde la G1 a G5, asimismo la categoría de albuminuria, que va de A1 a A3. El estadio G5 corresponde a la etapa más avanzada, en el cual suele ser necesaria la terapia de reemplazo renal como; hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal, siendo la primera la modalidad más utilizada. (Kidney Disease: Improving Global Outcomes [KDIGO], 2025).

Canchola (2024) afirmó que en Estados Unidos la prevalencia de hemodiálisis alcanza cifras de 1,200 pacientes por millón de habitantes y en países latinoamericanos como Argentina y Brasil, entre 80 y 85% de sus pacientes se encuentran sometidos a alguna modalidad de hemodiálisis.

Según la National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney (2023) la hemodiálisis es una técnica de terapia renal sustitutiva más utilizada como abordaje terapéutico en pacientes con deterioro de la función renal, la cual permite eliminar las toxinas y exceso de líquido, regular la presión arterial y equilibrio de minerales esenciales en la sangre como, sodio, calcio y potasio, de esta manera, suple de manera artificial la función de los riñones cuando estos no pueden cumplir adecuadamente su función.

Alvarado (2022) describe que dicho procedimiento, consiste en la extracción de sangre del paciente, la cual es conducida a través de un dializador que actúa como filtro mediante una membrana semipermeable. Con la ayuda de este mecanismo, se eliminan sustancias de desecho y se restablece el equilibrio electrolítico, para posteriormente retornar la sangre depurada al organismo, mejorando la composición química de la sangre, esta terapia implica tiempo, restricciones dietéticas y dependencia del paciente hacia el personal de salud y núcleo familiar.

KDIGO (2025) establece que las indicaciones para el inicio del tratamiento renal sustitutivo, particularmente la hemodiálisis, se fundamenta en criterios clínicos, metabólicos y toxicológicos, que reflejan el deterioro renal y el riesgo de complicaciones graves en el paciente.

-A nivel clínico: Se incluyen manifestaciones como pericarditis urémica, encefalopatía urémica, neuropatías, convulsiones, y disfunción plaquetaria asociada a hemorragia grave, asimismo, síntomas persistentes como náuseas o vómitos intratables (KDIGO,2025)

-A nivel metabólico: Se destaca la hiperpotasemia (>6,5 mEq/L), la acidosis metabólica con un PH< 7,2 y refractaria al bicarbonato o cuando existe una imposibilidad de administrarse debido a la sobrecarga de volumen, así como la sobrecarga hidráulica resistente a diuréticos. También se considera la desnutrición (albúmina sérica inferior <4 g/dl), la tendencia hemorrágica por uremia; la hipertensión arterial refractaria y la disminución del aclaramiento de creatinina (<5 ml/min o <10 ml/min en diabéticos) o concentraciones elevadas de creatinina (>12 mg/dl con peso mayor de 70 kg). Además, puede indicarse en casos de sobreproducción de toxinas endógenas como el amoniaco (KDIGO,2025)

-A nivel toxicológico, la hemodiálisis está indicada en la intoxicación por sustancias dializables, como salicilatos, etilenglicol, metanol, litio, metformina, entre otras (KDIGO,2025)

Patricia & Bernedo (2022) nos informa que este tratamiento se realiza generalmente tres veces por semana y cada sesión puede durar entre 3 y 4 horas. Cuando se habla de tiempo de hemodiálisis se habla de un concepto muy amplio, pues engloba pautas diferentes, entre las que destacan: HD convencional: 3-5 h, 3 veces por semana. HD frecuente o de alta frecuencia: entre 5 y 7 veces por semana; Corta: 1,5-3 h por sesión. Estándar: 3-5 h por sesión. Larga: 5 h por sesión. HD larga (> 5 h): 3 veces por semana o cada 3 días.

La hemodiálisis se asocia a diferentes complicaciones, principalmente relacionadas con los accesos vasculares, los cuales pueden generar bacteriemias, flujo sanguíneo deficiente u obstrucción del catéter. Entre las complicaciones cardiovasculares se encuentran la hipotensión intradiálisis y arritmias. A nivel neuromuscular pueden presentarse calambres musculares, síndrome de desequilibrio de diálisis, convulsiones, cefaleas y síndrome de

piernas inquietas. A nivel pulmonar destaca hipoxemia asociada a diálisis. Por otra parte, entre las complicaciones hematológicas se incluyen activación del complemento y neutropenia, hemólisis aguda, trombopenia y hemorragias (Patricia & Bernedo, 2022).

En el contexto del tratamiento renal sustitutivo, Bermúdez (2022) describe que el acceso vascular es primordial para garantizar una hemodiálisis eficaz, ya que representa la línea vital a través de la cual se extrae y retorna la sangre del paciente hacia el dializador. Estos accesos nos permiten un flujo sanguíneo adecuado mediante la inserción de agujas o dispositivos específicos, posibilitando la depuración sanguínea eficiente.

Por consiguiente, existen diversas opciones de acceso vascular entre ellas; los catéteres, las fístulas arteriovenosas (FAV) y los injertos arteriovenosos (IAV), siendo la FAV la alternativa de elección por su mayor durabilidad y menor tasa de complicaciones. No obstante, es importante tomar en cuenta que la planificación y elección de estos tipos accesos deben realizarse de manera previa al inicio de la terapia tomando en consideración la edad, comorbilidades, anatomía vascular, accesos previos y la urgencia en su necesidad dado que influye directamente en la morbimortalidad tanto al comienzo como durante el seguimiento del tratamiento (Reyes, 2021).

Fístula arteriovenosa: Se trata de una anastomosis subcutánea de una arteria con una vena adyacente, en sus distintas modalidades es el acceso más idóneo para comenzar la hemodiálisis, aunque se limita por su tiempo prolongado de maduración debido a que es de 6 a 8 semanas y que no siempre es posible realizarse. Se ubica de preferencia en la extremidad superior no dominante y en zonas distales comunes como; radio cefálica y braquiocefálica (Bermúdez, 2022).

Injerto arteriovenoso: Su utilizas se da cuando no es posible utilizar una FAV adecuada y consisten en la conexión de una arteria y una vena mediante un injerto tubular flexible, generalmente de material sintético como politetrafluoroetileno expandido. Presenta mayor superficie y facilidad de canalización, su tiempo de maduración es de 2-3 semanas, se recomienda en pacientes con vasos sanguíneos insuficientes o grandes. Su localización más frecuente es en el antebrazo no dominante como injerto recto en arteria radial y vena basílica, o bien entre arteria braquial y vena basílica (Martin et al., 2020).

Catéter venoso central: Dispositivo especial introducido en una vena central de gran diámetro del paciente, de manera urgente utilizado como acceso temporal, contiene dos extensiones en la parte exterior. Están hechos de polímeros (poliuretano o silicona) y se debe colocar en una de las venas principales, siendo una vía que extrae un promedio de 350 mililitros de sangre cada minuto para realizar la hemodiálisis y se debe realizar en pacientes que tienen una tasa de filtración glomerular elevada (Bermúdez, 2022).

La Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central, desde el punto de vista epidemiológico, se define como una infección del torrente sanguíneo confirmada por laboratorio en un paciente que posee un catéter venoso central colocado al momento del evento o dentro de las 48 horas previas, sin identificarse otra fuente primaria de infección. Desde el punto de vista microbiológico, se traduce en la migración de organismos superficiales de la piel del sitio de inserción que migran por el tracto cutáneo del catéter con colonización eventual de la punta, este mecanismo extra luminal lleva a bacteriemia en los primeros días de cateterización (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2024).

Una vez definida la infección relacionada con el CVC, su diagnóstico se establece mediante la integración de criterios clínicos y microbiológicos. Desde el punto de vista clínico, debe sospecharse en todo paciente portador de un CVC que presente manifestaciones compatibles con una respuesta inflamatoria sistémica, como fiebre, hipotermia, taquicardia, taquipnea, alteraciones en el recuento de leucocitos y signos locales de infección en el sitio de inserción entre ellos eritema, edema, dolor o secreción purulenta. En ausencia de otro foco infeccioso evidente, debe considerarse la posibilidad de una infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter y proceder a su evaluación microbiológica. Ante la sospecha de infección los pacientes deben de obtener como mínimo dos hemocultivos de preferencia de venopunción periférica y otros a través del lumen del catéter. Asimismo, cuando el dispositivo es retirado por sospecha de infección, debe realizarse un cultivo de los cinco centímetros distales de la punta del catéter con el fin de identificar el microorganismo responsable. (Shah et al., 2020)

Entre los agentes etiológicos más frecuentes aislados en cultivos de catéteres se encuentran bacterias gram positivas como *Staphylococcus aureus y Staphylococcus epidermidis,* los cuales son parte fundamental de la microbiota de la piel y que se destacan por su capacidad de adherencia a superficies plásticas y formación de biofilm, lo que facilita infecciones

persistentes y recurrentes. En relación con las infecciones asociadas a dispositivos de hemodiálisis en la mayoría de los pacientes con catéteres de larga permanencia la colonización por dichas bacterias alcanza valores superiores al 90%. (Vásquez et al., 2016).

Así mismo se identifican bacterias gram negativas como; *Klebsiella Pneumoniae*, *Escherichia coli, Enterobacter cloacae complex, Pseudomonas, Acinetobacter baumannii,* microorganismos oportunistas ampliamente asociados al ambiente hospitalario, los cuales representan alta capacidad de resistencia antimicrobiana y supervivencia en superficies inanimadas, lo que favoreces transmisión nosocomial y su participación en bacteriemias relacionadas con catéter, (Vásquez et al., 2016).

Dentro de los más sobresalientes en infecciones de catéter venoso central, podemos decir que:

Klebsiella pneumoniae es un bacilo Gram negativo perteneciente a la familia *Enterobacteriaceae,* caracterizado por la presencia de cápsula y la capacidad de formar colonias grandes, además de producir diversos factores de virulencia como adhesinas, sideróforos, lipopolisacáridos y en algunos casos enterotoxinas, lo que favorece su patogenicidad. Su importancia clínica ha aumentado debido a su elevada capacidad de desarrollar resistencia antimicrobiana, mediada por plásmidos y otros elementos genéticos móviles, lo que la ha convertido en un microorganismo frecuente en brotes nosocomiales y con resistencia a múltiples antibióticos. (Vásquez et al., 2016).

Pseudomonas aeruginosa es considerado un patógeno oportunista. Es un microorganismo altamente versátil, capaz de tolerar condiciones bajas de oxígeno. Puede sobrevivir con bajos niveles de nutrientes y crecer en rangos de temperatura de 4 a 42°C. Estas características le permiten adherirse, sobrevivir en equipos médicos y en otras superficies hospitalarias lo que promueve el inicio de infecciones nosocomiales. (Vásquez et al., 2016).

Escherichia coli, es un tipo de bacteria generalmente no patológica que forma parte de la flora normal del colon de animales y seres humanos, también colonizan instituciones relacionadas con el cuidado a largo plazo como los hospitales. Sin embargo, existen ciertos tipos de especies de *E. coli* que pueden ser patológicas y colonizar diferentes dispositivos

hospitalarios entre ellos los endovasculares y provocar sintomatología. (Vásquez et al., 2016).

De igual forma, hongos como *Cándida parapsilosis* han adquirido relevancia clínica, debido a su capacidad de adherirse a materiales biomédicos y formar biopelículas, especialmente en pacientes con estancias hospitalarias prolongadas o inmunosupresión. (Vásquez et al., 2016).

Un estudio realizado por Coayla & Cáceres (2025) identificaron en una población de 32 pacientes que en el 83.8% de los casos (26) se reportaron con infección del CVC por bacterias Gram positivas y el 16.2% de los casos (6) fueron por bacterias Gram negativas, siendo el microorganismo más frecuente el *Staphylococcus aureus* el cual se identificó en el 41.9% de los casos; también se lograron determinar microorganismos como: *Staphylococcus epidermidis* fue hallado en el 22.6% de los casos, mientras que *Staphylococcus coagulasa negativo spp no especificado* en el 9.7% y *Enterobacter cloacae complex* estuvo presente en el 6.5%. Otros patógenos, como *Serratia marcescens, Klebsiella pneumoniae BLEE, Enterococcus faecalis, Proteus mirabilis* y *Escherichia coli BLEE*, tuvieron una frecuencia del 3.2% en cada uno.

Rejón et al. (2024) concluyeron que las infecciones asociadas al CVC representan una de las principales causas de morbimortalidad en pacientes sometidos a hemodiálisis. Estas infecciones pueden favorecer el desarrollo de bacteriemias, sepsis, hospitalizaciones recurrentes y falla del acceso vascular, incrementando los costos hospitalarios y comprometiendo la continuidad del tratamiento dialítico. Su aparición se relaciona con múltiples factores, entre ellos, edad, sexo, procedencia, permanencia del catéter condiciones de manipulación, la higiene del acceso vascular y las comorbilidades del paciente. Chunab Rejón et al. (2024) reportaron que la frecuencia de la aparición depende del sitio, por ejemplo, en Dinamarca la incidencia de bacteriemia fue de 13,7 por cada 100 personas al año en tratamiento con hemodiálisis. En Latinoamérica, estudios reportan una incidencia aproximada de 1 infección por cada 1000 días-catéter

Patogenia

El inicio de estas infecciones se dan frecuentemente por una colonización endoluminal que se produce a través de las conexiones externas por manipulación (26% de los casos), también se encontró la colonización extra luminal por una migración de la flora de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina alrededor del catéter siendo esta más frecuentes en catéteres con menos de 10 días de inserción; por otro lado tenemos menos común las infecciones por vía hematógena desde otro punto de infección (3 - 10%) o por la contaminación de líquidos de infusión (Fariñas et al., 2019).

Una vez que se realiza la inserción del catéter se genera por parte del huésped la producción de una biocapa a su alrededor. Esta capa es rica en fibrina y fibronectina, que facilita la adherencia de los estafilococos al catéter a través de proteínas expresadas en la superficie del microorganismo. En el caso de *P. aeruginosa,* la adherencia inicial está mediada por hidrofobinas y/o adhesinas de superficie del tipo lectinas, estos agentes producen complejos glicoproteicos denominados "slime" que les confiere protección ante el sistema inmune del huésped y favorece su multiplicación (Fariñas et al., 2019).

Las infecciones relacionadas con CVC en pacientes con ERC sometidos a Hemodiálisis pueden clasificarse epidemiológicamente en:

Infecciones nosocomiales: La Infección nosocomial corresponde a aquella infección adquirida durante la atención sanitaria y relacionada con procedimientos hospitalarios, como la manipulación del catéter venoso central durante las sesiones de hemodiálisis. (Coayla & Cáceres, 2025).

Infecciones adquiridas en la comunidad: La infección adquirida en la comunidad es aquella que se desarrolla fuera del ambiente hospitalario y puede relacionarse con cuidados inadecuados del catéter en el domicilio o colonización previa de la piel del paciente. (Coayla & Cáceres, 2025).

Asimismo, las infecciones relacionadas con CVC generalmente pueden manifestarse clínicamente de acuerdo con el tipo de infección presentada. En la infección local del sitio de salida del catéter son frecuentes signos inflamatorios como dolor, eritema, edema,

induración y exudado purulento alrededor del punto de inserción. Por otro lado, las infecciones sistémicas o bacteriemias relacionadas con el catéter suelen presentarse con fiebre, escalofríos, síntomas reportados en la mayoría de los pacientes infectados. En casos más graves pueden aparecer hipotensión, alteraciones del estado mental, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y complicaciones como endocarditis infecciosa o abscesos metastásicos (Coayla & Cáceres, 2025).

Rejón et al. (2024) indican que el inicio no planificado de hemodiálisis ocurre cuando el paciente con Enfermedad renal crónica requiere tratamiento dialítico de forma urgente debido a descompensación clínica y no dispone de un acceso vascular definitivo funcional, por lo que se recurre al uso de un CVC para iniciar la terapia de reemplazo renal. El uso del CVC constituye una práctica frecuente en el inicio urgente de hemodiálisis; sin embargo, se asocia a una mayor incidencia de infecciones relacionadas con el catéter, bacteriemias y complicaciones infecciosas, debido a la manipulación repetida del acceso vascular y al contexto hospitalario en el que generalmente se realiza la inserción del dispositivo.

Los pacientes descompensados suelen presentar alteraciones clínicas graves como la sobrecarga hídrica, hiperkalemia, acidosis metabólica, síndrome urémico, edema agudo pulmonar. Estas condiciones incrementan la necesidad de hospitalización y favorecen la exposición a microorganismos nosocomiales. Asimismo, el inicio no planificado de hemodiálisis suele relacionarse con referencia tardía al servicio de nefrología y ausencia de planificación del acceso vascular permanente, aumentando la dependencia del catéter venoso central y, por consiguiente, el riesgo de infección asociada al dispositivo (Rejón et al., 2024)

Tipos de CVC

Ortega (2025) describe que existen distintos tipos de CVC donde reconocemos que su clasificación está en dependencia del material del cual se componen principalmente, la forma que estos tienen y el mecanismo por el cual estos funcionan, dentro de esto encontramos principalmente tres categorías de CVC, la primera son los no tunelizados que se asocian a un uso corto o intermedio pero no para larga duración, luego encontramos los tunelizados los cuales si se asocian a larga duración y se caracterizan por tener un “cuff” de dacron, como tercer categoría la literatura nos refleja la existencia de los catéteres totalmente implantables también conocidos como puestos venosos implantables generalmente asociados a larga duración o permanentes.

Catéter no tunelizado: Estos dispositivos se caracterizan por su inserción directa en una vena central, es decir, este no depende de la creación de un túnel subcutáneo para su inserción, es por ello que estos son de uso corto o intermedio en algunos casos; entre estos encontramos el CVC colocado por vía percutánea sin tunelización él se inserta en venas como la yugular interna, vena subclavia y vena femoral. También tenemos el CVC de inserción periférica que a como su nombre lo dice este se inserta en venas periféricas como la vena cefálica, vena braquial y vena basílica (Ortega, 2025).

Catéter tunelizado: A diferencia de los catéteres no tunelizados, estos requieren la creación de un trayecto subcutáneo antes del ingreso a la vena en la cual se localizará y este de igual forma tiene la presencia de un "Cuff" de Dacron que ayuda a la prevención de infecciones y mejorar la fijación de este, utilizados principalmente en larga permanencia. El de mayor uso es el CVC tipo Broviac, Hickman o Mahurkar, utilizados para nutrición parenteral, quimioterapia o hemodiálisis. El Mahurkar se usa especialmente para diálisis (Ortega, 2025).

Catéter totalmente implantable: Son dispositivos diseñados para acceso venoso prolongado, donde todo el sistema queda ubicado debajo de la piel. También se conocen como puertos venosos implantables, reservorios subcutáneos o Port-a-Cath. generalmente la ubicación del catéter es en venas como la yugular interna, Subclavia o Cefálica mediante disección y en lo que respecta al reservorio este se ubica principalmente en la región infraclavicular derecha o izquierda, asociados mayormente a un uso permanente y de mayor frecuencia (Ortega, 2025).

Ubicación de CVC

Como sitios de elección para inserción de catéter encontramos las venas yugulares internas derecha e izquierda, principalmente la vena yugular interna derecha como sitio óptimo debido a que proporciona una vía venosa corta y recta (Bermúdez, 2022).

En menor proporción pueden utilizarse las venas femorales y las subclavias; sin embargo, estas presentan mayor riesgo de complicaciones, reincidencia y estenosis venosa central debido a su trayecto más largo y sinuoso (Bermúdez, 2022).

En casos especiales, puede considerarse los vasos venosos centrales de las extremidades superiores con el fin de limitar la tasa de estenosis a futuro (Bermúdez, 2022).

Tiempo de permanencia del CVC

La duración del CVC, continúa siendo un factor de riesgo importante para las infecciones asociadas al catéter. En este sentido, el estudio de Pitiriga (2020) demostró que el aumento del tiempo de permanencia del catéter se asocia significativamente con mayores tasas de infección del torrente sanguíneo. Los pacientes con más de 20 días de cateterización presentaron la mayor infección.

Los catéteres de corta permanencia, especialmente los catéteres percutáneos para hemodiálisis, pueden colonizarse por diversos microorganismos. Sin embargo, en la mayoría de los pacientes con catéteres de larga permanencia la colonización por *estafilococos,* especialmente *estafilococos epidermidis*, alcanza valores superiores al 90% (Alvarado, 2022).

Técnica colocación del CVC

La colocación del CVC inicia con la explicación del procedimiento al paciente y firma del consentimiento informado, seguido de la preparación y posicionamiento adecuado. Luego se realiza la asepsia y antisepsia con clorhexidina, utilizando barreras estériles como guantes, bata, mascarilla y campos estériles. Se administra anestesia local con lidocaína al 2% para disminuir el dolor. Luego se efectúa la punción venosa percutánea, mientras se aspira constantemente para la evaluación del retorno sanguíneo. Una vez canalizado, se introduce la guía metálica mediante la técnica de Seldinger, retirando la aguja mientras se mantiene la guía intravascular. Seguidamente se realiza la dilatación del trayecto. Finalmente, se retira la guía, se verifica el adecuado funcionamiento del catéter mediante aspiración de sangre, y se confirma su correcta ubicación mediante estudios de imagen (Herrero, 2021).

Kolikof et al. (2025) refiere que el recambio del CVC va ir en dependencia de si este presenta daño estructural o funcional, si /hay signos de infección en torno la posición de este, si este

ya cumplió su función de acuerdo a indicación médica o en casos de mal posicionamiento del catéter o simple reemplazo porque cumplió su tiempo de uso que esto irá en dependencia del tipo de CVC que porte el paciente.

El tiempo de permanencia del paciente en hemodiálisis mediante CVC se considera un factor importante asociado al desarrollo de infecciones relacionadas con el acceso vascular. A medida que aumenta el tiempo de uso del catéter, incrementa la exposición del paciente a manipulaciones repetidas, conexiones y desconexiones durante las sesiones de hemodiálisis, favoreciendo la entrada de microorganismos y la aparición de bacteriemia (Kolikof et al., 2025)

La confirmación diagnóstica de infección asociada a CVC, se realiza mediante estudios microbiológicos, principalmente hemocultivo y cultivo de la punta de catéter. Con respecto al hemocultivo, se recomienda obtener al menos dos muestras de sangre antes del inicio del tratamiento antimicrobiano, una mediante venopunción periférica y otra a través del lumen del catéter, se confirma el diagnóstico cuando se aísla el mismo microorganismo en ambas muestras o cuando el hemocultivo obtenido a través del catéter presenta un tiempo diferencial de positividad de al menos dos horas respecto al hemocultivo periférico. De igual manera, los hemocultivos cuantitativos apoyan el diagnóstico cuando el recuento de colonias obtenido del catéter es al menos tres veces mayor que el obtenido en la muestra periférica. También puede establecerse cuando el hemocultivo obtenido a través del catéter presenta crecimiento del mismo microorganismo al menos dos horas antes de que el hemocultivo obtenido por venopunción periférica, o cuando el recuento de colonias obtenidos del catéter es tres veces mayor que el de la muestra periférica (Shah et al., 2020)

En relación con el cultivo de la punta de catéter, se establece infección cuando se da un crecimiento superior a 15 unidades formadoras de colonia (UFC) a partir de un segmento de 5cm de la punta del catéter mediante cultivo semicuantitativo o el crecimiento de >10 UFC a partir de un catéter mediante cultivo cuantitativo en caldo (Gahlot et al., 2021)

Una vez identificado el microorganismo mediante el hemocultivo, se debe realizar el antibiograma, este permite clasificar al microorganismo como Sensible (S), Sensible con incremento de la exposición (I) o Resistente (R) según puntos de corte (breakpoints). (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing [EUCAST], 2026). En las

infecciones asociadas a CVC es fundamental para orientar la selección del tratamiento antimicrobiano más eficaz según el perfil de susceptibilidad del microorganismo aislado.

Dentro de los parámetros de laboratorio indicativos de infección, se destaca el recuento de leucocitos periféricos con valores de <4000/µL o >12.000/µL. Así mismo reactantes de fase aguda como la proteína C reactiva PCR suele verse elevada en reflejo a inflamaciones e infecciones sistémicas como en los casos de bacterias cantidades por encima de 10 mg/L se consideran elevados, mientras que concentraciones superiores a 100 mg/L (10 mg/dL) indican inflamación grave (Basterrechea Davo, 2026)

Diseño metodológico

Área de estudio

Unidad de Hemodiálisis del Hospital Bautista de la ciudad de Managua.

Tipo de estudio

Observacional, descriptivo, transversal o de prevalencia.

Universo o población en estudio

El universo está constituido por 58 pacientes con diagnóstico confirmado de ERC sometidos a hemodiálisis atendidos en el Hospital Bautista de Managua en el periodo de 2023 a 2025.

Muestra

La muestra corresponde al 100% del universo.

Estrategia muestral

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis portadores de CVC que cumplan los criterios de inclusión y exclusión durante el periodo de 2023-2025.

Unidad de análisis

Expedientes clínicos de pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis, portadores de catéter venoso central, atendidos en la unidad de Hemodiálisis en el Hospital bautista en el periodo de 2023 a 2025.

● **Criterios de selección:**

Criterios de inclusión

- Pacientes diagnosticados con enfermedad renal crónica.
- Pacientes con hemodiálisis y portador de CVC.
- Pacientes a los que se le haya realizado cultivo.
- Paciente que registre en su expediente la información requerida en este estudio.

Criterios de exclusión

- Pacientes portadores de accesos venosos distintos a CVC.
- Pacientes con hemodiálisis temporal.

- Paciente que presenta otro foco infeccioso concomitante a la infección de CVC como neumonía o IVU entre otros.
- Pacientes con información incompleta en el expediente clínico que no cumpla con todas las variables en estudio.

Variables por objetivos.

1. **Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis.**
   - Edad
   - Sexo
   - Procedencia
2. **Determinar la prevalencia de infección de CVC en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.**
   - Infección reportada del CVC
3. **Identificar los factores clínicos, las características del CVC y factores asociados al desarrollo de infecciones.**
   - Comorbilidades
   - Hospitalizaciones previas
   - Manifestaciones clínicas
   - Infecciones previas
   - Uso previo de antibióticos
   - Tiempo de diagnóstico de ERC
   - Tiempo de hemodiálisis
   - Tipo de CVC
   - Ubicación de CVC
   - Tiempo de permanencia del CVC
4. **Interpretar los resultados de laboratorio con la infección del CVC.**
   - Tipo cultivo
   - Hemocultivo
   - Tipo de microorganismo
   - Antibiograma
   - Conteo de leucocitos
   - Resultado de PCR

Matriz de operacionalización de las variables

Objetivo 1: Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis.				
Variable	**Definición operacional**	**Indicador**	**Valor**	**Escala**
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser contando desde su nacimiento hasta la actualidad.	Años cumplidos	30 a 39 años 40 a 49 años 50 a 59 años 60 o más años	Ordinal
Sexo	Características fenotípicas que diferencian en sexo masculino o femenino.	Sexo biológico registrado en expediente clínico	Femenino Masculino	Nominal
Procedencia	Lugar de origen del cual procede un individuo.	Área de residencia	Chinandega León Managua Masaya Granada Carazo Rivas Madriz Nueva Segovia Jinotega Estelí Matagalpa Boaco	Nominal

			Chontales Río san Juan RACCN RACCS	

Objetivo 2: Determinar la prevalencia de infección de CVC en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.				
Variable	**Definición operacional**	**Indicador**	**Valor**	**Escala**
Infección reportada del CVC	Infección asociada a catéter venoso central durante el periodo de estudio.	Presencia de infección relacionado con el CVC según lo registrado en el expediente.	Si No	Nominal

Objetivo 3: Identificar los factores clínicos, las características del CVC y factores asociados al desarrollo de infecciones				
Comorbilidades	Presencia de enfermedades crónicas adicionales diagnósticas en pacientes con ERC registradas en el expediente.	Diagnóstico médico registrado en el expediente	HTA DM Otras Ninguna	Nominal

Hospitalizaciones previas	Antecedente de hospitalización previa en los últimos seis meses.	Registro de ingreso hospitalario en el expediente.	Si No	Cualitativa nominal
Manifestaciones clínicas	Signos y síntomas presentados por el paciente compatibles con bacteriemia / infección de CVC.	Mediante lo consignado en el expediente clínico.	Fiebre Escalofríos Eritema Dolor local Secreción Hipotensión Otros	Nominal
Infecciones previas	Antecedentes documentados de infección previa asociadas a la hemodiálisis en el paciente en los últimos seis meses.	Registro clínico de infección previa	Si No	Nominal
Uso previo de antibióticos	Administración de ATB en los últimos 3 meses.	Registro de prescripción antibiótica	Si No	Nominal
Tiempo de diagnóstico de ERC	Tiempo transcurrido desde el diagnóstico de la enfermedad hasta el momento del estudio.	Meses desde su diagnóstico.	Meses	Razón

Tiempo de hemodiálisis	Tiempo desde el inicio del tratamiento de hemodiálisis hasta el momento del inicio del estudio.	Meses de tratamiento	Meses	Razón
Tipo de CVC	Clasificación del catéter venoso central utilizado en el paciente.	Registro del tipo de catéter en uso	Tunelizado No tunelizado	Cualitativa nominal
Ubicación del CVC	Sitio anatómico donde se encuentra ubicado el CVC	Registro del sitio de la inserción	Yugular interna derecha Yugular interna izquierda Subclavio Femoral	Cualitativa nominal
Tiempo de permanencia de CVC	Tiempo transcurrido desde la colocación del CVC hasta la evaluación	Tiempo de permanencia.	Menos de 3 meses 3–6 meses 6–12 meses Más de 12 meses	Ordinal

Objetivo 4: Interpretar los resultados de laboratorio con la infección del CVC.				
Variable	**Definición operacional**	**Indicador**	**Valor**	**Escala**
Tipo de cultivo	Resultado microbiológico realizado mediante muestra biológica obtenida del CVC o sangre periférica.	Resultado del cultivo microbiológico.	Hemocultivo Cultivo de punta de catéter	Cualitativa nominal
Resultado del cultivo	Resultado emitido por laboratorio de las muestras obtenidas de CVC y sangre periférica.	Ausencia o presencia de microorganismo	Con crecimiento bacteriano Sin crecimiento bacteriano	Cualitativa nominal
Tipo de microorganismo	Distinción del microorganismo patógeno aislado en el cultivo o hemocultivo.	Tipo de bacteria u hongo presente	*Staphylococcus epidermidis* *Acinetobacter baumannii* *Staphylococcus aureus.* *Klebsiella pneumoniae* *Pseudomona* *Escherichia coli*	Nominal

Antibiograma	Resultado de laboratorio de la sensibilidad del agente patógeno ante los antibióticos en uso.	Patrón de resistencia o sensibilidad bacteriana	Sensible No sensible	Ordinal
Conteo de leucocitos	Valor total del conteo de leucocitos en examen de laboratorio	Valor de leucocitos en mm^3.	Número de leucocitos exacto por mm^3 en números.	Razón
Resultado de PCR	Valor de la proteína C reactiva registrada en examen de laboratorio.	Valor absoluto en mg/dL.	Número de resultado exacto en mg/dL en números	Razón

Método de obtención de información

Para la realización del presente estudio, se solicitó autorización a la subdirección docente del hospital Bautista de Managua, una vez concedidos los permisos se acudió a la unidad de hemodiálisis para proceder a la recolección de los datos.

Fuente de información

Fuente secundaria (Expediente clínico y reporte de cultivo de laboratorio).

Técnica de recolección

Análisis documental

Instrumento de recolección

Consiste en una ficha elaborada por el equipo investigador organizada en cuatro acápites según el número de objetivos especifico, en donde se registró la información requerida para esta investigación. Ver anexo 1

Plan de análisis

Univariado	Bivariado
● Edad ● Sexo ● Procedencia ● Infección reportada del CVC ● Comorbilidades ● Hospitalizaciones previas ● Manifestaciones clínicas ● Infecciones previas ● Uso previo de antibióticos ● Tiempo de diagnóstico de ERC ● Tiempo de hemodiálisis ● Tipo de CVC. ● Ubicación de CVC ● Tiempo de permanencia del CVC ● Tipo de cultivo ● Resultado de Cultivo ● Tipo de microorganismo ● Antibiograma ● Conteo de leucocitos ● Resultado de PCR	● Edad según infección del CVC ● Sexo según infección CVC ● Uso previo de antibióticos según infección CVC ● Tipo de CVC según infección CVC ● Ubicación de CVC según infección CVC ● Tiempo de la terapia según infección CVC ● Tipo de microorganismo según Antibiograma

Procesamiento de datos

Una vez recolectados los datos, fueron organizados en una matriz de Microsoft Excel. Posteriormente la información fue importada y procesada mediante el programa estadístico de SPSS, versión 27.

Se realizó un análisis Univariado de todas las variables incluidas en el estudio, para las variables cuantitativas como edad, conteo de leucocitos, tiempo de diagnóstico de ERC, tiempo de hemodiálisis, y resultados de PCR. Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar, mínimo y máximo). Los resultados se representaron en gráficos de tipo histograma.

Para las variables cualitativas como sexo, procedencia, comorbilidades, hospitalizaciones previas, manifestaciones clínicas, infecciones previas asociadas a hemodiálisis, uso previo de antibióticos, tipo de CVC, ubicación del CVC, tipo de cultivo, resultados del cultivo, tipo de microorganismos, antibiograma; se representaron en tablas de frecuencias absolutas y relativas (porcentaje). Los gráficos se realizaron según la naturaleza estadística de las variables.

Control de sesgos y limitaciones del estudio

Sesgos de selección: Durante el estudio se aplicaron criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, lo que permitió seleccionar únicamente los expedientes clínicos que cumplían con dichos requerimientos. Esto evitó la inclusión de individuos con información nula o insuficiente, así como aquellos focos infecciosos no relacionados con CVC que pudieran alterar los resultados.

Sesgos de información: Para minimizar este sesgo, se utilizó una ficha de recolección de datos sistemática elaborada y diseñada para incluir todas las variables contempladas, dicho instrumento contó con validez previa de profesionales, lo que permitió estandarizar el proceso de medición y de esta forma evitar improvisar, logrando así mayor uniformidad, coherencia y consistencia en la obtención de información.

Sesgo de clasificación: Para minimizar los errores en la clasificación de los casos al momento de ingresarlos al instrumento de recolección, la presencia de infección asociada al CVC se consideró únicamente cuando estaba documentada en el expediente clínico y confirmada mediante hemocultivo o cultivo, garantizando la correcta inclusión de los pacientes.

Asimismo, entre las limitaciones del estudio se reportan:

El estudio presenta una muestra limitada a 58 pacientes debido al número de pacientes que cumplieron con los criterios de selección durante el período de estudio.

Algunas variables potencialmente vinculadas con la infección; como las técnicas antisépticas, la experiencia del personal de salud y las condiciones hospitalarias, no pudieron evaluarse debido a que no se encontraba registrada esta información en los expedientes clínicos.

Respecto al tiempo del estudio, este se llevó a cabo en un periodo temporal determinado, lo que impidió analizar posibles variaciones o tendencias a largo plazo en la frecuencia de infección por CVC.

Consideraciones éticas

La presente investigación médica se realizó respetando los principios éticos fundamentales establecidos para los estudios en seres humanos, garantizando la protección de la dignidad, privacidad y confidencialidad de los participantes.

La información recolectada fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos, obteniéndose a partir de datos de expedientes clínicos y reportes de cultivos de laboratorio en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis portadores de CVC. Para preservar la identidad y privacidad de los pacientes, no se registraron datos personales que permitan su identificación, asignando códigos numéricos para el manejo y procesamiento de información.

El estudio se fundamentó en los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia y justicia. La beneficencia estará orientada en aportar evidencia científica que favorezca la identificación de factores relacionados a la infección por CVC, contribuyendo principalmente la prevención de complicaciones y a mejorar el pronóstico de los pacientes. El principio de no maleficencia se garantiza debido a que el estudio es de carácter observacional, por lo que no implica procedimientos invasivos ni riesgos adicionales para los pacientes. Asimismo, el principio de justicia fue aplicado mediante la inclusión de todos los participantes que cumplan con los criterios de selección establecidos, sin discriminación alguna, garantizando equidad y ausencia de conflicto de intereses.

Finalmente, como toda investigación médica, el estudio fue sometido a revisión y aprobación por las autoridades correspondientes del Hospital Bautista y por el comité académico pertinente de la UAM, cumpliendo con las disposiciones de las normativas nacionales e internacionales para la investigación en salud, incluyendo los lineamientos establecidos en la declaración de Helsinki, el Código de Nuremberg y las Directrices de la UNESCO sobre bioética. Como no se tuvo contacto directo con los pacientes no se aplicó consentimiento informado.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 58 pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis y portadores de catéter venoso central, en los cuales se observó lo siguiente:

La media de edad de los pacientes en estudio fue de 56,34 años, una mediana de 57 años y una desviación estándar de 11,04 años, dentro de estos resultados la edad mínima fue de 30 años y la edad máxima correspondió a 81 años. **(ver anexo 2. tabla 1.1, ver anexo 3. figura 1)**

En los grupos etarios, se observó un predominio del grupo de 60 años o más, con el 41,4% (24), seguido de 50 a 59 años con 27,6% (16). El rango de 40 a 49 años representó el 24,1% (14), mientras que el grupo de 30 a 39 años correspondió a 6.9% (4). **(ver anexo 2. tabla 1.)**

Respecto al sexo, predominó el masculino en un 69.0% (40), mientras que el sexo femenino represento el 31,0% (18). **(ver anexo 2. tabla 2.)**

En cuanto a la procedencia, la mayor proporción de pacientes provenía de Managua obteniendo un porcentaje del 44,8% (26), seguida de León con 17,2% (10). Granada y Masaya con 8,6% (5) cada uno; Chinandega y Jinotega correspondiendo 5,2% (3) cada uno. Por otro lado, Matagalpa representó el 3,4% (2). Finalmente, Boaco, Carazo, RACC y Río San Juan registraron la menor frecuencia, con el 1,7% (1) cada uno. **(ver anexo 2. tabla 3.)**

Se determinó que el 74,1% (43) presentó infección reportada, mientras que el 25,9% (15) no la presentó. **(ver anexo 2. tabla 4.)**

Referente a las comorbilidades, la hipertensión arterial fue la más frecuente con un 75,90% (44), en segundo lugar, la diabetes mellitus con 63,80% (37). Asimismo, la cardiopatía se registró en un 11,90% (7), mientras que las miocarditis se presentaron en un 3,40% (2). Por otra parte, en conjunto la anemia grado I, la artritis reumatoide, el hipoparatiroidismo, la insuficiencia venosa crónica, la hepatopatía crónica, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la polineuropatía, la esteatosis hepática y la gastritis crónica se observó un resultado mínimo de 1,70% (1) por cada una. **(ver anexo 2. tabla 5.)**

Acerca de las hospitalizaciones previas, el 72,4% (42) de los pacientes si habían presentado hospitalizaciones anteriormente, mientras que el 27,6% (16) de ellos no habían sido hospitalizados previamente. **(ver anexo 2. tabla 6.)**

Entre las manifestaciones clínicas, la fiebre se posicionó como el síntoma más frecuente en un 81,00% (47), seguida de los escalofríos con un 75%,90 (44). A su vez la hipotensión en 39,70% (23), el dolor local en 20,70% (12), secreciones en un 12,10% (7) y los vómitos en 10,30% (6). Por otro lado, el cansancio se presentó en 6,90% (4), mientras que la cefalea en conjunto con el eritema se observó un 5,20% por cada uno (4). Finalmente, la diarrea y las náuseas se observaron en 3,40% (2) por cada uno, en cuanto a los estertores pulmonares y tos seca se registraron en 1 paciente cada uno lo que equivale al 1,70%. **(ver anexo 2. tabla 9.)**

En base a las infecciones previas, el 44,8% (26) de la población en estudio si presentaba infecciones previas mientras que un 55,2% (32) no las presentaba. (ver anexo 2. tabla 8.)

Sobre el uso previo de antibióticos, el 48,3% (28) de los pacientes si había recibido tratamiento antimicrobiano previamente; sin embargo, un 51,7% (30) no había recibido antibioterapia previa. **(ver anexo 2. tabla 7)**

Con relación al tiempo de diagnóstico de la enfermedad renal crónica (ERC), se observó una media de 51,76 ± 39,11 meses, con una mediana de 48 meses; el tiempo mínimo registrado fue de 2 meses y el máximo de 240 meses, lo que evidencia una amplia variabilidad en la evolución de la enfermedad entre los pacientes estudiados. Respecto al tiempo de hemodiálisis, se obtuvo una media de 49,59 ± 37,95 meses y una mediana de 36 meses; el tiempo de tratamiento osciló entre 2 y 228 meses, reflejando una importante heterogeneidad en la permanencia de los pacientes en terapia de reemplazo renal. **(ver anexo 2. Tabla 10 y anexo 3. Figuras 2 y 3).**

En cuanto al tipo de catéter venoso central, predominó el catéter tunelizado utilizado en el 67,2% (39) de los casos, en contraste el 29,3% (17) portaba un catéter no tunelizado, mientras que en el 3,4% (2) de los pacientes no se registró el tipo de CVC. **(ver anexo 2. tabla 11.)**

Referente a la ubicación de catéter venoso central, la vena yugular interna derecha fue el sitio de inserción más frecuente, representó el 46,6% (27) de los pacientes. A su vez la vena subclavia se utilizó en el 24.1% (14) de los casos, seguida de la vena yugular interna

izquierda con un 22,4% (13), y en menor cantidad la vena femoral con un resultado del 6,9% (4) de los pacientes. **(ver anexo 2. tabla 12.)**

El tiempo de permanencia del CVC, predominó el periodo de 3 a 5 meses con un 31,0 (18), seguido de más de 12 meses con un 25,9% (15), menos de 3 meses con un 22,4% (13) y de 6 a 12 meses con un 20,7% (12). **(Ver anexo 2. Tabla 13.)**

En lo que respecta al tipo de cultivo, el hemocultivo se realizó a la totalidad de los pacientes 58% (100%). Con respecto al resultado del cultivo, predominó el crecimiento bacteriano en un 79,3% (46). Mientras que en el 20.7% (12) no se reportó crecimiento bacteriano. **(ver anexo 2. tabla 14 y 15)**

El tipo de microorganismo aislado más frecuente es *Staphylococcus aureus* con un 25,9% (15), en segundo lugar, *Klebsiella Pneumoniae* la cual se aisló en un 24,1% (14); sin embargo, en un 20,7% (12) de pacientes no se encontró aislamiento. Por otro lado, *Staphylococcus epidermidis* se identificó en un 13,8% (8), seguido de *Escherichia coli* con un 8,6% (5). Finalmente, *Acinetobacter baumannii, Cándida parapsilosis, Enterobacter cloacae complex y Pseudomonas* registraron un 1,7% de cada uno. **(ver anexo 2. tabla 16.)**

En el antibiograma, resultó un 62,1% (36) de pacientes sensibles, un 20,7% (12) que no contaba con antibiograma realizado y un 17,2% (10) de pacientes que presentaron resistencia antimicrobiana. **(ver anexo 2. tabla 17.)**

En base al conteo de leucocitos, se obtuvo una media de 15 311,70/mm^3, con una mediana de 12 4000,00/mm^3 y una desviación estándar de 10 814,080. Además, los valores oscilaron entre un mínimo de 2 610/mm^3 y un máximo de 78 930/mm^3. **(ver anexo 2. tabla 18.)**

En el resultado de PCR la media fue de 93,528 mg/dL, con una mediana de 92,550 mg/dL y una desviación estándar de 65,2987. Así mismo, los valores variaron entre un mínimo de 8,4 mg/dL y un máximo de 310,1 mg/dL. **(ver anexo 2. tabla 18.)**

Resultados de análisis bivariado

De los pacientes que presentación infección por CVC, predominó el grupo de 60 o más años con 41,90% (18), a su vez el grupo etario de 50 a 59 años estuvo representado por un 27,90%

(12), continuando con el de 40 a 49 años con un 25,60% (11) y el grupo de 30 a 39 años el cual presentó una menor frecuencia de 4,70% (2). **(ver anexo 2. tabla 19.)**

De los pacientes con infección reportada por CVC, el 51,20% (22) tenían antecedente de uso previo de antibióticos, mientras que el 48,80% (21) no había recibido antibioticoterapia previamente. En contraste, los pacientes sin infección reportada predominaron la ausencia de uso previo de antibióticos en un 60,00% (9), mientras que el 40,00% (6) si habían recibido terapia antimicrobiana previamente. **(ver anexo 2. tabla 20.)**

Entre los pacientes con infección reportada del CVC(n=41) el acceso más frecuente fue el CVC tunelizado con un 68,20% (28) y el 31,70% (13) utilizaron CVC no tunelizado. De igual forma, entre los pacientes sin infección reportada del CVC(n=15) predominó el CVC tunelizado con 73,30% (11) y el otro 26,70% (4) corresponde a pacientes que utilizaron CVC no tunelizado **(ver anexo 2. tabla 21.)**

En relación con el grupo de pacientes que presentaron una infección asociada al CVC (n=43), el sitio de colocación más frecuente fue la yugular interna derecha en un 48,80% (21). De igual manera, el acceso subclavio se observó en un 25,60% (11), seguido por la yugular interna izquierda con un 18,60% (8). Por último, el acceso a nivel femoral fue la menos habitual, reportándose en apenas un 7,00% (3). En contraposición, dentro del grupo sin infección registrada (n=15), la yugular interna derecha también ocupó el primer lugar con 6 casos (40,00%). A este le siguió la yugular interna izquierda con 5 pacientes (33,30%), la vía subclavia con 3 personas (20,00%) y, en último término, la localización femoral con solo 1 afectado (6,70%). **(ver anexo 2. tabla 22.)**

Respecto a los pacientes que manifestaron infección del CVC (n=43), los periodos de permanencia de 3 a 5 meses y de más de 12 meses resultaron ser los predominantes, sumando 12 casos cada uno con un 27,90%. Seguidamente, una duración menor a 3 meses se identificó en 11 sujetos (25,60%), en tanto que el lapso de 6 a 12 meses abarcó a 8 pacientes (18,60%). Por el contrario, en los individuos que no desarrollaron infección (n=15), el tiempo de permanencia más común fue el de 3 a 5 meses, concentrando 6 pacientes (40%). Posteriormente se ubicó el rango de 6 a 12 meses con 4 casos (26,70%), concluyendo con los intervalos de más de 12 meses con 20,00% (2) y menos de 3 meses con un 13,30% (2) respectivamente. **(ver anexo 2. tabla 23.)**

En la distribución del tipo de microorganismo según el resultado del antibiograma, se observó que entre los aislamientos resistentes (n = 11) predominó *Klebsiella pneumoniae* con el 36,4 % (n = 4), seguida de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, cada uno con el 18,2 % (n = 2), mientras que *Acinetobacter baumannii* representó el 9,1 % (n = 1). Por otra parte, entre los aislamientos sensibles (n = 36), el microorganismo más frecuente fue *Staphylococcus aureus* con el 36,1 % (n = 13), seguido de *Klebsiella pneumoniae* con el 27,8 % (n = 10) y *Staphylococcus epidermidis* con el 16,7 % (n = 6). En menor proporción se identificaron *Escherichia coli* (8,3 %), *Candida parapsilosis*, *Enterobacter cloacae complex* y *Pseudomona*, cada uno con el 2,8 % de los aislamientos sensibles. **(ver anexo 2. tabla 24.)**

Discusión de resultados

En el presente estudio realizado en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis en el Hospital Bautista durante el período 2023–2025, se observó que predominó la población adulta mayor, hallazgos que coinciden con el comportamiento epidemiológico descrito para la enfermedad renal crónica, cuya frecuencia aumenta con la edad debido al deterioro progresivo de la función renal y a la mayor presencia de comorbilidades como hipertensión arterial y diabetes mellitus.

En relación con este hallazgo, Merino et al. (2015) en España, reportaron una edad media de 72 ± 10 años en pacientes con infección asociada a catéteres utilizados para hemodiálisis, evidenciando que la población adulta mayor constituye uno de los grupos más frecuentemente expuestos a complicaciones relacionadas con accesos vasculares. Asimismo, González (2025) en Guatemala señalaron una mayor frecuencia de infección asociada al uso de catéter en pacientes mayores de 60 años, identificando la edad avanzada como una característica frecuentemente presente en esta población.

En relación con el sexo, predominó el masculino. Este resultado coincide con las investigaciones realizadas por Reyes (2020), Alvarado (2022) y Bermúdez (2022) realizadas en pacientes sometidos a hemodiálisis, donde se documentó una mayor proporción de hombres afectados dentro de las unidades de nefrología. siendo así que el predominio masculino observado podría relacionarse con la mayor carga de factores de riesgo asociados al desarrollo y progresión de enfermedad renal crónica descritos en poblaciones latinoamericanas, además de diferencias en el patrón de utilización de servicios de salud y seguimiento especializado.

Respecto a la procedencia, se identificó que la mayor proporción de pacientes provenía de Managua (44,8%), seguida por León (17,2%), mientras que el resto de los departamentos presentaron frecuencias menores. Este comportamiento podría estar relacionado con factores geográficos, disponibilidad de servicios especializados de hemodiálisis y patrones de referencia hospitalaria hacia centros con capacidad resolutiva para el manejo de pacientes con enfermedad renal crónica.

En el presente estudio se encontró que el 74,1% de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis presentó infección del catéter venoso central, mientras que el 25,9% restante no manifestó esta complicación. Este resultado evidencia una elevada

frecuencia de infección en la población evaluada, lo cual coincide con lo descrito por Canchola (2024), quien señala que las infecciones asociadas al catéter constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes en hemodiálisis. La elevada frecuencia observada la cual podría vincularse a las características clínicas, las comorbilidades y la manipulación repetida del acceso vascular, factores que incrementan el riesgo de infección. En consecuencia, estos hallazgos resaltan la importancia de fortalecer las medidas de prevención, vigilancia y manejo adecuado del acceso vascular para reducir la incidencia de infecciones y posibles complicaciones.

En el contexto nacional, Reyes (2020) caracterizó a los pacientes con infección del torrente sanguíneo asociada a hemodiálisis, evidenciando que esta complicación continúa representando un importante problema dentro de las unidades de nefrología y requiere vigilancia permanente para disminuir su morbimortalidad. Sus hallazgos respaldan la relevancia clínica de esta complicación en pacientes sometidos a terapia de reemplazo renal.

De igual forma, el estudio desarrollado por González (2025) señala que las infecciones relacionadas con catéteres de hemodiálisis constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica, destacando la necesidad de identificar oportunamente los factores clínicos y técnicos que favorecen su aparición para implementar medidas preventivas eficaces.

En relación con las comorbilidades, la hipertensión arterial constituyó la condición clínica más frecuente, presente en el 75,9 % de los pacientes, seguida por la diabetes mellitus con un 63,8 %. Estos hallazgos son consistentes con la literatura científica, ya que ambas enfermedades representan una de las principales causas de enfermedad renal crónica y son frecuentes en pacientes sometidos a terapia de reemplazo renal. De manera similar, Rivera (2021) identificó la hipertensión arterial como la comorbilidad predominante entre los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis, mientras que Canchola et al. (2024) reportaron que la hipertensión arterial y la diabetes mellitus fueron las comorbilidades más frecuentes entre los pacientes con bacteriemia relacionada con catéter.

Respecto a los antecedentes clínicos, el 72,4 % de los pacientes presentó hospitalizaciones previas, el 48,3 % había recibido antibióticos previamente y el 44,8 % tenía antecedentes de infecciones. La elevada frecuencia de hospitalización observada puede interpretarse como

un reflejo de la complejidad clínica propia de los pacientes con enfermedad renal crónica avanzada, quienes requieren ingresos recurrentes por complicaciones metabólicas, cardiovasculares o infecciosas.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron fiebre (81,0 %) y escalofríos (75,9 %), seguidas de hipotensión (39,7 %) y dolor local (20,7 %). Este comportamiento clínico coincide con lo descrito por Reyes (2020), donde la fiebre tras diálisis fue la principal manifestación clínica (56 %), seguida por la hipotensión (29 %), reflejando que la respuesta inflamatoria sistémica continúa siendo la forma de presentación predominante de las infecciones relacionadas con catéteres venosos centrales para hemodiálisis.

Con respecto a las características del acceso vascular, el 67,3 % de los pacientes portaba catéteres tunelizados y el sitio de inserción predominante fue la vena yugular interna derecha (46,6 %). Estos resultados son similares a los encontrados por Rivera (2021), quien informó una mayor utilización de catéteres tunelizados (58,5 %) y localización yugular (48,8 %). Sin embargo, difieren de los resultados reportados por Reyes (2020) y Alvarado (2022), quienes documentaron un predominio de los catéteres no tunelizados entre los pacientes que desarrollaron infección asociada al acceso vascular en hemodiálisis. Estas diferencias podrían atribuirse a las características propias de la población estudiada, la disponibilidad de dispositivos y los protocolos institucionales para la selección del acceso vascular. En el presente estudio, además, la distribución del tipo de catéter fue similar entre los pacientes con y sin infección, por lo que este hallazgo debe interpretarse únicamente desde una perspectiva descriptiva y no como evidencia de asociación entre el tipo de catéter y la infección.

En cuanto al tiempo de permanencia del catéter, el mayor porcentaje correspondió al intervalo de 3 a 5 meses (31,0 %), seguido de más de 12 meses (25,9 %). Estos resultados muestran una tendencia semejante a la descrita por González (2025), quien identificó que los tiempos prolongados de permanencia del catéter constituían una de las características más frecuentes entre los pacientes con infección, especialmente cuando superan las ocho semanas de uso. Asimismo, Bermúdez (2022) documentó que las complicaciones infecciosas tendían a presentarse tempranamente en los catéteres no tunelizados, especialmente durante las primeras semanas posteriores a su colocación. siendo que la autora atribuye este comportamiento a que estos dispositivos están diseñados para un uso temporal y no cuentan con mecanismos de protección, como el túnel subcutáneo y el manguito de

dacrón, que disminuyen la migración bacteriana, favoreciendo así la aparición temprana de infecciones.

Respecto al tiempo de hemodiálisis, los pacientes con infección se concentraron principalmente en aquellos con 36 meses de tratamiento (23,3 %), seguidos por los grupos con 12, 24 y 60 meses (14,0 % cada uno). Aunque la distribución fue similar en los pacientes sin infección, estos resultados son comparables con los reportados por Alvarado (2022) quien encontró que los pacientes con mayor tiempo dentro del programa de hemodiálisis presentan una mayor frecuencia de episodios infecciosos, probablemente debido a la necesidad acumulativa de múltiples accesos vasculares y a la exposición repetida a procedimientos invasivos.

Los cruces entre las variables clínicas y la infección del catéter venoso central, se observó que los pacientes con infección correspondieron con mayor frecuencia al grupo etario de 60 años o más (41,9 %) y al sexo masculino (67,4 %). Asimismo, poco más de la mitad de los pacientes con infección (51,2 %) tenía antecedente de uso previo de antibióticos. En relación con las características del acceso vascular, predominó el uso de catéteres tunelizados (68,2 %) y la ubicación en la vena yugular interna derecha (48,8 %) entre los casos con infección. Estos hallazgos permiten identificar el perfil de los pacientes que con mayor frecuencia presentaron infección del catéter venoso central dentro de la población estudiada. No obstante, debido al diseño descriptivo y transversal de la investigación, estos resultados deben interpretarse como una caracterización de la distribución de las variables en los pacientes con infección y no como evidencia de una asociación o relación causal entre dichas características y el desarrollo de la infección.

En el presente estudio, el 100 % de los pacientes fueron sometidos a hemocultivo como método diagnóstico microbiológico, lo cual evidencia un adecuado abordaje clínico ante la sospecha de infección relacionada con catéter venoso central. Del total de hemocultivos realizados, el 79,3 % presentó crecimiento bacteriano, mientras que el 20,7 % no mostró crecimiento microbiológico. En comparación con, Reyes (2020) reportó únicamente un 7% de hemocultivos sin crecimiento bacteriano. Considerando la alta proporción de cultivos negativos podrían atribuirse a factores descritos en la literatura que disminuyen el rendimiento de la prueba, tales como la administración previa de antibióticos, una baja carga bacteriana o dificultades en el aislamiento microbiológico. Así mismo Reyes (2020) señala

que la contaminación de las muestras es del 11% y suele deberse a una mala técnica al momento de la toma. Estos hallazgos reafirman la importancia de estandarizar la recolección de la muestra antes del inicio del tratamiento antimicrobiano para optimizar el diagnóstico microbiológico.

Entre los microorganismos aislados predominó *Staphylococcus aureus* (25,9 %), seguido de *Klebsiella pneumoniae* (24,1 %) y *Staphylococcus epidermidis* (13,8 %). Estos hallazgos concuerdan parcialmente con los resultados obtenidos por Reyes (2020), quien identificó a *Staphylococcus aureus* como el microorganismo aislado con mayor frecuencia durante el año 2019. Asimismo, Alvarado (2022), encontró que *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Escherichia coli* figuraban entre los principales agentes etiológicos de las infecciones relacionadas con catéteres de hemodiálisis. Esta similitud se debe a que el microorganismo es parte normal de la piel. Esto significa que puede colonizar fácilmente los catéteres venosos centrales y formar biopelículas. Esto favorece el desarrollo de infecciones relacionadas con el acceso vascular. También hay una alta frecuencia de Klebsiella pneumoniae. Esto puede deberse a diferencias en la epidemiología local, en las prácticas de control de infecciones o en el perfil microbiológico de la institución.

En cuanto al antibiograma, el 62,1 % de los aislamientos fueron sensibles y el 17,2 % resistentes, mientras que el 20,7 % no pudo evaluarse por ausencia de crecimiento bacteriano. Estos hallazgos son clínicamente relevantes, ya que la resistencia bacteriana limita las opciones de tratamiento, aumenta el riesgo de fracaso clínico y prolonga la estancia hospitalaria. Al respecto, Rivera (2021) señala que actúan frecuentemente como patógenos multirresistentes en pacientes bajo hemodiálisis, debido a la naturaleza invasiva de sus procedimientos y a la exposición recurrente de ciclos de antibióticos. En consecuencia, estos resultados muestran que es necesario vigilar de cerca los microorganismos e implementar estrategias para el uso racional de antibióticos. De esta forma, se puede reducir el riesgo de que los pacientes desarrollen infecciones resistentes a los antibióticos.

Entre los microorganismos aislados, *Staphylococcus aureus* fue el más frecuente (25,9 %), presentando 13 aislamientos sensibles y 2 resistentes; seguido de *Klebsiella pneumoniae* (24,1 %), con 10 aislamientos sensibles y 3 resistentes; y *Staphylococcus epidermidis* (13,8 %), del cual 6 aislamientos fueron sensibles y 2 resistentes. Estos resultados indican que, aunque predominó la sensibilidad antimicrobiana en los principales microorganismos

aislados, también se identificaron cepas resistentes que refuerzan la necesidad de orientar el tratamiento con base en los resultados microbiológicos individuales. (Coayla & Cáceres, 2025).

Los valores promedio de leucocitos fueron de 15 311 células/mm 3, con una mediana de 12 400 células/mm 3, lo que demuestra una tendencia hacia la leucocitosis en una parte importante de la población estudiada. No obstante, la amplia desviación estándar refleja una marcada variabilidad clínica entre los pacientes. Estos resultados difieren parcialmente de los reportados por Reyes (2020), quien encontró leucocitosis únicamente en el 35 % de los pacientes con infección del torrente sanguíneo, lo que confirma que la respuesta leucocitaria puede ser variable en pacientes con enfermedad renal crónica, particularmente debido a la inmunosupresión relativa y a las múltiples comorbilidades presentes en esta población.

Por otra parte, la proteína C reactiva presentó una media de 93,5 mg/dL y una mediana de 92,6 mg/dL, valores considerablemente elevados respecto a los parámetros normales, lo cual es compatible con un proceso inflamatorio sistémico activo. De igual manera, el conteo de leucocitos mostró una media de 15 311 células/mm 3, evidenciando una tendencia hacia la leucocitosis en una proporción importante de los pacientes estudiados. La determinación conjunta del conteo de leucocitos y de la proteína C reactiva posee una importante utilidad clínica en pacientes con sospecha de infección relacionada con catéter venoso central, ya que ambos constituyen marcadores de respuesta inflamatoria que contribuyen al diagnóstico inicial, permiten valorar la gravedad del proceso infeccioso y facilitan el seguimiento de la respuesta al tratamiento antimicrobiano, complementando la información obtenida mediante los hallazgos clínicos y microbiológicos.

En conjunto, los resultados de laboratorio permiten caracterizar adecuadamente el perfil microbiológico e inflamatorio de los pacientes con infección relacionada con catéter venoso central en hemodiálisis. El predominio de *Staphylococcus aureus* y otros microorganismos oportunistas, junto con la elevada frecuencia de cultivos positivos y el incremento de los marcadores inflamatorios, esto concuerda con la evidencia reportada en estudios nacionales e internacionales y refuerza la necesidad de mantener programas permanentes de vigilancia microbiológica, uso racional de antimicrobianos y medidas estrictas de prevención de infecciones asociadas a catéteres venosos centrales.

Conclusiones

En cuanto a las características sociodemográficas de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis portadores de catéter venoso central, se concluyó que predominó la población adulta mayor, siendo más frecuente en el grupo de 60 años o más del sexo masculino quienes en su mayoría eran provenientes del departamento de Managua.

En relación con la frecuencia de la infección del CVC, se determinó que el 74,1% de los pacientes presentó una infección de CVC confirmada mediante cultivo, lo que evidencia que esta afectación constituye una complicación frecuente en la población estudiada.

Se identificó que la hipertensión arterial y la diabetes mellitus fueron de las principales comorbilidades, así como antecedentes frecuentes de infección, hospitalización y uso previo de terapia antimicrobiana. Los pacientes con uso de catéter venoso tunelizado con acceso en la vena yugular interna derecha y tiempos de permanencia de hasta cinco meses tenían relación con dicha infección.

Finalmente, el hemocultivo fue realizado en la totalidad de los pacientes, predominando el crecimiento bacteriano, con un aislamiento de *Staphylococcus epidermidis*, *Acinetobacter baumannii Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona*, *Escherichia coli.* Así mismo la mayoría de los aislamientos presentaba una sensibilidad antimicrobiana, mientras que una cantidad mínima de personas mostró resistencia. Los valores elevados de leucocitos y PCR fueron característicos de un proceso infeccioso e inflamatorio, complementando los hallazgos clínicos y microbiológicos observados en los pacientes con ERC portadores de CVC.

Recomendaciones

Al Ministerio de Salud:

1. Fortalecer la vigilancia epidemiológica de infecciones asociadas a CVC en pacientes con ERC en programas de hemodiálisis, garantizando la notificación oportuna de casos.
2. Proveer a los servicios de salud, materiales y capacitaciones para prevenir las infecciones asociadas al uso de catéter venoso central.

Al Hospital Bautista:

1. Implementar y estandarizar protocolos basados en evidencia para la inserción, mantenimiento y retiro del CVC, priorizando técnicas asépticas y antisépticas, como; el uso de barreras máximas de protección durante la colocación y desinfección adecuada del sitio de inserción.

2. Fortalecer la vigilancia activa de las infecciones asociadas a CVC mediante el establecimiento de registros clínicos completos, sistemáticos y estandarizados de la información clínica, microbiológica y de laboratorio en los expedientes clínicos, garantizando la calidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones clínicas y epidemiológicas.

3. Realizar un monitoreo constante en pacientes que presenten alguno de los factores de riesgo descritos en este estudio y con ello prevenir infecciones en catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica.

A la Universidad Americana:

1. Incentivar a los estudiantes a la realización de investigaciones futuras en pacientes con enfermedad renal crónica, enfocadas en los factores clínicos, epidemiológicos y microbiológicos asociados a la infección de dispositivos de hemodiálisis considerando la relevancia estadística observada en el presente estudio.

2. Promover la vinculación entre la universidad y los servicios de salud mediante la socialización de los resultados de investigaciones sobre infecciones asociadas a CVC, con el fin de facilitar la aplicación de estrategias de prevención y mejorar la calidad de atención en pacientes con enfermedad renal crónica.

Referencias bibliográficas

Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *About CLABSI*. https://www.cdc.gov/clabsi/about/index.html

Chen, T. K., Knicely, D. H., & Grams, M. E. (2019). Chronic kidney disease diagnosis and management: A review. *JAMA, 322*(13), 1294–1304. https://doi.org/10.1001/jama.2019.14745

Chunab Rejón, J., et al. (2024). *Incidencia de infecciones del catéter venoso central para hemodiálisis*. *Revista Colombiana de Nefrología*. https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/view/805/1131

Castillo, N.S., Bernedo, A.S., (2022). *Características epidemiológicas, clínicas y microbiológicas de las infecciones de catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en el Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza, Arequipa, Perú de junio 2022 a junio 2024.* Universidad Católica de Santa María. https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/2e9f7afc-0f0d-46ca-9b0f-4a73cc9d1f65/content

Fariñas, M. C., et al. (2019). *Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*.https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-13127459

Hernández, A. A. (2020). Incidencia y microbiología de las septicemias asociadas a CVC en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR-HSJD*. https://doi.org/10.15517/rc_ucr-hsjd.v3i1.8428

Herrero, J. A. (2021). *Vías venosas centrales*. En *Harrison. Principios de Medicina Interna*. McGraw-Hill Education. https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?sectionid=130558908&bookid=1846

Kidney Disease: Improving Global Outcomes. (2025). *KDIGO 2025 clinical practice guideline for autosomal dominant polycystic kidney disease*. https://kdigo.org/wp-content/uploads/2025/01/KDIGO-2025-ADPKD-Guideline.pdf

National Kidney Foundation. (2019). *KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update*. *American Journal of Kidney Diseases, 75*(4 Suppl 2), S1–S164. https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.12.001

Kolikof, J., et al. (2025). *Central venous catheter infections*. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557798/

Levey, A. S., & Inker, L. A. (2023). *Chronic kidney disease*. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/

Martín, W., & Sellarés, J. (2025). Enfermedad renal crónica. *Nefrología al Día*. https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654

Martín, I.J, et al. (2020). Ponencias: Indicaciones y tipos de accesos para hemodiálisis. *Diálisis y Trasplante*. https://www.elsevier.es/es-revista-dialisis-trasplante-275-articulo-ponencias-indicaciones-tipos-accesos-hemodialisis-13129270

Martínez Sequeira, A.D. (2021). *Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de enero 2018 a octubre 2020¨* . Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/16511/1/16511.pdf

Ministerio de Salud. (2024). *Mapa nacional de salud de Nicaragua*. https://mapasalud.minsa.gob.ni/

National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2023). *Hemodiálisis*. https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal/hemodialisis

Pitriga, V.S. (2020). *Duration of central venous catheter placement and central line-associated bloodstream infections after the adoption of prevention bundles: a two-year retrospective study*.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9284713/pdf/13756_2022_Article_1131.pdf

Vaidya, S. R., & Aeddula, N. R. (2020). *Chronic kidney disease*. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/

European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. (2026). *Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters* (Version 16.0). https://www.eucast.org/clinical_breakpoints

Shah, H., Bosch, W., Thompson, K. M., & Hellinger, W. C. (2020). *Intravascular catheter-related bloodstream infection*. *The Neurohospitalist, 3*(3), 144–151. https://doi.org/10.1177/1941874413476043

Gahlot, R., Nigam, C., Kumar, V., Yadav, G., & Anupurba, S. (2021). *Catheter-related bloodstream infections*. *International Journal of Critical Illness and Injury Science, 4*(2), 162–167. https://doi.org/10.4103/2229-5151.134184

Vásquez Robles, C. B., García Montenegro, W. M., Juárez Roca, H. N., Caseros Reynoso, S. S., Morales Ortiz, D. M., Morales García, J. E., & Pérez García, A. N. (2016). *Infección en catéter venoso central y factores de riesgo* (Tesis de Médico y Cirujano). Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10114.pdf.

Anexos

Anexo 1: Ficha de recolección de datos

Prevalencia y factores relacionados a la infección de catéter venoso central en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis en el Hospital Bautista durante el período 2023-2025.

N° ficha: ___

I. Características sociodemográficas	
Edad	_____ años
Sexo	● Masculino ● Femenino
Procedencia	● Chinandega ● León ● Managua ● Masaya ● Granada ● Carazo ● Rivas ● Madriz ● Nueva Segovia ● Jinotega ● Estelí ● Matagalpa ● Boaco ● Chontales ● Río san Juan ● RACCN ● RACCS

II. Determinar la frecuencia de infección del CVC	
Infección reportada del CVC	● Si ● No

III. Factores clínicos, características y factores asociados al desarrollo de infecciones			
Comorbilidades	● HTA ● DM ● Otras ● Ninguna	**Infecciones previas**	● Si ● No
Hospitalizaciones previas	● Si ● No	**Uso previo de antibióticos**	● Si ● No
Manifestaciones clínicas	● Fiebre ● Escalofríos ● Eritema ● Dolor local ● Secreción ● Hipotensión ● Otros: _____	**Tiempo de diagnóstico de ERC**	_____ **Años**
Tiempo de Hemodiálisis	_____ Años	**Tiempo de permanencia de CVC**	● **Menos de 3 meses** ● **3–5 meses** ● **6–12 meses** ● **Más de 12 meses**
Tipos de CVC	● Tunelizado ● No tunelizado	**Ubicación del CVC**	● Yugular interna derecha

			● Yugular interna izquierda ● Subclavio Femoral
Ubicación del CVC	● Yugular interna derecha ● Yugular interna izquierda ● Subclavio ● Femoral		

IV. Resultados de laboratorio	
Estudio	**Último resultado previo a la infección**
Tipo de cultivo	● Hemocultivo ● Cultivo de punta de catéter
Resultado del cultivo	● Con crecimiento bacteriano ● Sin crecimiento bacteriano
Tipo de microorganismo	● *Staphylococcus epidermidis* ● *Acinetobacter baumannii* ● *Staphylococcus aureus.* ● *Klebsiella pneumoniae* ● *Pseudomona* ● *Escherichia coli*
Antibiograma	● Sensible ● No sensible
Conteo de leucocitos	_____ mm3

Resultado de PCR	_____ mg/dL

Anexo 2: Tablas de resultados

Tabla 1. Distribución por grupo etario

Grupo etario	Frecuencia	Porcentaje
30 a 39 años	4	6,9
40 a 49 años	14	24,1
50 a 59 años	16	27,6
60 o más años	24	41,4
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 1.1. Estadísticos descriptivos de la edad

Estadísticos edad	
N	58
Media	56,34
Mediana	57,00
Desv. Desviación	11,043
Mínimo	30
Máximo	81

Fuente: Expediente clínico

Tabla 2. Distribución según sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	18	31,0
Masculino	40	69,0
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 3. Distribución según procedencia

Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Boaco	1	1,7
Carazo	1	1,7
Chinandega	3	5,2
Granada	5	8,6
Jinotega	3	5,2
León	10	17,2
Managua	26	44,8
Masaya	5	8,6
Matagalpa	2	3,4
RACCN	1	1,7
Río san Juan	1	1,7
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 4. Infección reportada del CVC

Infección reportada del CVC	Frecuencia	Porcentaje
Si	43	74,1
No	15	25,9
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 5. Comorbilidades

Comorbilidad	Frecuencia	% sobre 58
HTA	44	75,90%
DM	37	63,80%
Cardiopatía	7	11,90%
Miocardiopatía	2	3,40%
Hipotiroidismo	2	3,40%
Anemia Grado I	1	1,70%
Artritis reumatoide	1	1,70%
Hipoparatiroidismo	1	1,70%
Insuficiencia venosa crónica	1	1,70%
Hepatopatía crónica	1	1,70%
EPOC	1	1,70%
Polineuropatía*	1	1,70%
Esteatosis hepática	1	1,70%
Gastritis crónica	1	1,70%

Fuente: Expediente clínico

Tabla 6. Hospitalizaciones previas

Hospitalizaciones previas	Frecuencia	Porcentaje
Si	42	72,4
No	16	27,6
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 7. Uso previo de antibióticos

Uso previo de antibióticos	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	48,3
No	30	51,7
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 8. Infecciones previas

Infecciones previas	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	44,8
No	32	55,2
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 9. Manifestaciones clínicas

Manifestación clínica	Frecuencia	% sobre 58
Fiebre	47	81,00%
Escalofríos	44	75,90%
Hipotensión	23	39,70%
Dolor local	12	20,70%
Secreciones	7	12,10%
Vómitos	6	10,30%
Cansancio	4	6,90%
Cefalea	3	5,20%
Eritema	3	5,20%
Diarrea	2	3,40%
Náuseas	2	3,40%
Estertores pulmonares	1	1,70%
Tos seca	1	1,70%

Fuente: Expediente clínico

Tabla 10. Estadísticos tiempo de hemodiálisis (meses) y tiempo de diagnóstico de ERC (meses)

	Tiempo de diagnóstico de ERC (meses)	Tiempo de hemodiálisis (meses)
N	58	58
Media	51,76	49,59
Mediana	48,00	36,00
Desv. Desviación	39,111	37,945
Mínimo	2	2
Máximo	240	228

Fuente: Expediente clínico

Tabla 11. Tipo de CVC

Tipos de CVC	Frecuencia	Porcentaje
Tunelizado	39	67,3
No tunelizado	19	32,7
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 12. Ubicación del CVC

Ubicación del CVC	Frecuencia	Porcentaje
Femoral	4	6,9
Subclavio	14	24,1
Yugular interna derecha	27	46,6
Yugular interna izquierda	13	22,4
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 13. Tiempo de permanencia del CVC

Tiempo de permanencia del CVC	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 3 meses	13	22,4
3–5 meses	18	31,0
6–12 meses	12	20,7
Más de 12 meses	15	25,9
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 14. Tipo de cultivo

Tipo de cultivo	Frecuencia	Porcentaje
Hemocultivo	58	100,0
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 15. Resultado del cultivo

Resultado de cultivo	Frecuencia	Porcentaje
Con crecimiento bacteriano	46	79,3
Sin crecimiento bacteriano	12	20,7
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 16. Tipo de microorganismo

Tipo de microorganismo	Frecuencia	Porcentaje
Acinetobacter baumannii	1	1,7
Candida parapsilosis	1	1,7
Enterobacter cloacae complex	1	1,7
Escherichia coli	5	8,6
Klebsiella pneumoniae	14	24,1
Ninguno	12	20,7
Pseudomona	1	1,7
Staphylococcus aureus.	15	25,9
Staphylococcus epidermidis	8	13,8
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 17. Antibiograma

Antibiograma	Frecuencia	Porcentaje
No se realizó	12	20,7
Resistente	10	17,2
Sensible	36	62,1
Total	58	100,0

Fuente: Expediente clínico

Tabla 18. Estadístico de los valores de leucocitos y PCR

	Conteo de leucocitos - mm3	Resultado de PCR - mg/dL
Media	15311,70	93,528
Mediana	12400,00	92,550
Desv. Desviación	10814,080	65,2987
Mínimo	2610	8,4
Máximo	78930	310,1

Fuente: Expediente clínico

Tabla 19. Frecuencia de la infección en relación a la edad

	Infección reportada del CVC			
	Si (n=43)		No (n=15)	
Edad	**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
30 a 39 años	2	4,70%	2	13,30%
40 a 49 años	11	25,60%	3	20,00%
50 a 59 años	12	27,90%	4	26,70%
60 o más años	18	41,90%	6	40,00%

Fuente: Expediente clínico

Tabla 20. Uso previo de antibióticos en relación a la frecuencia de la infección por CVC

	Infección reportada del CVC			
	Si (n=43)		No (n=15)	
Uso previo de antibióticos	**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Si	22	51,20%	6	40,00%
No	21	48,80%	9	60,00%

Fuente: Expediente clínico

Tabla 21. Frecuencia de la infección en relación al tipo de CVC

Tipos de CVC	Infección reportada del CVC			
	Si(n=41)		No(n=15)	
	Frecuencia	**Porcentaje**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Tunelizado	28	68,20%	11	73,30%
No tunelizado	13	31,70%	4	26,70%

Fuente: Expediente clínico

Tabla 22. Frecuencia de la infección según la ubicación del CVC

Ubicación del CVC	Infección reportada de CVC			
	Si (n=43)		No (n=15)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	porcentaje
Yugular interna derecha	21	48,80%	6	40,00%
Yugular interna Izquierda	8	18,60%	5	33,30%
Subclavio	11	25,60%	3	20,00%
Femoral	3	7,00%	1	6,70%

Fuente: Expediente clínico

Tabla 23. Frecuencia de la infección según la permanencia del CVC

Tiempo de permanencia del CVC	Infección reportada del CVC			
	Si (n=43)		No (n=15)	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 3 meses	11	25,60%	2	13,30%
3-5 meses	12	27,90%	6	40%
6-12 meses	8	18,60%	4	26,70%
Más de 12 meses	12	27,90%	3	20,00%

Fuente: Expediente clínico

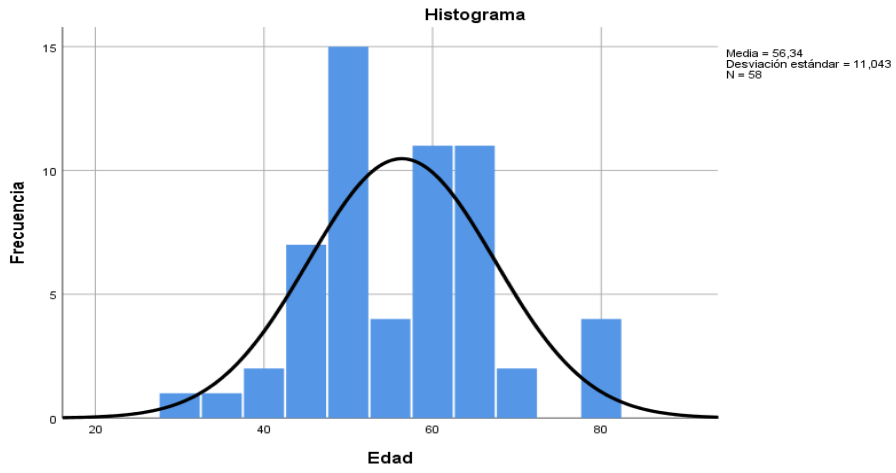
Tabla 24. Tipo de microorganismo según el resultado del antibiograma

	Antibiograma			
	Resistente (n= 11)		Sensible (n= 36)	
Tipo de microorganismo	**Frecuencia**	**Porcentaje**	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Acinetobacter baumannii	1	9,10%	0	0,00%
Candida parapsilosis	0	0%	1	2,80%
Enterobacter cloacae complex	0	0%	1	2,80%
Escherichia coli	2	18,20%	3	8,30%
Klebsiella pneumoniae	4	36,40%	10	27,80%
Pseudomona	0	0,00%	1	2,80%
Staphylococcus aureus	2	18,20%	13	36,10%
Staphylococcus Epidermidis	2	18,20%	6	16,70%

Fuente: Expediente clínico

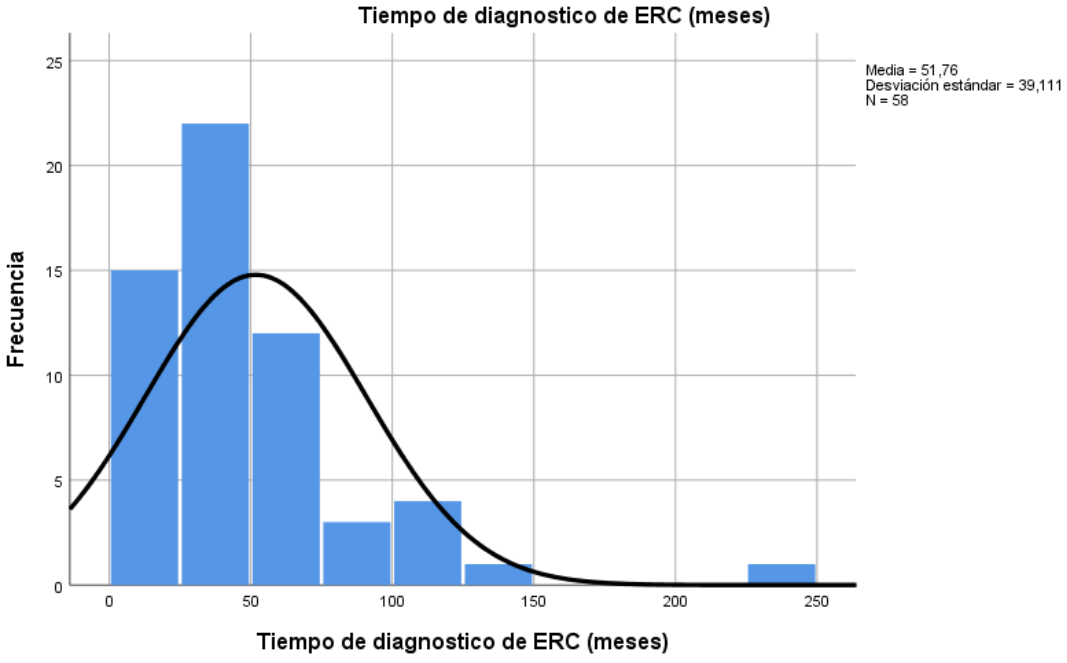
Anexo 3. Graficas de tablas de resultado

Figura 1. Histograma de edad



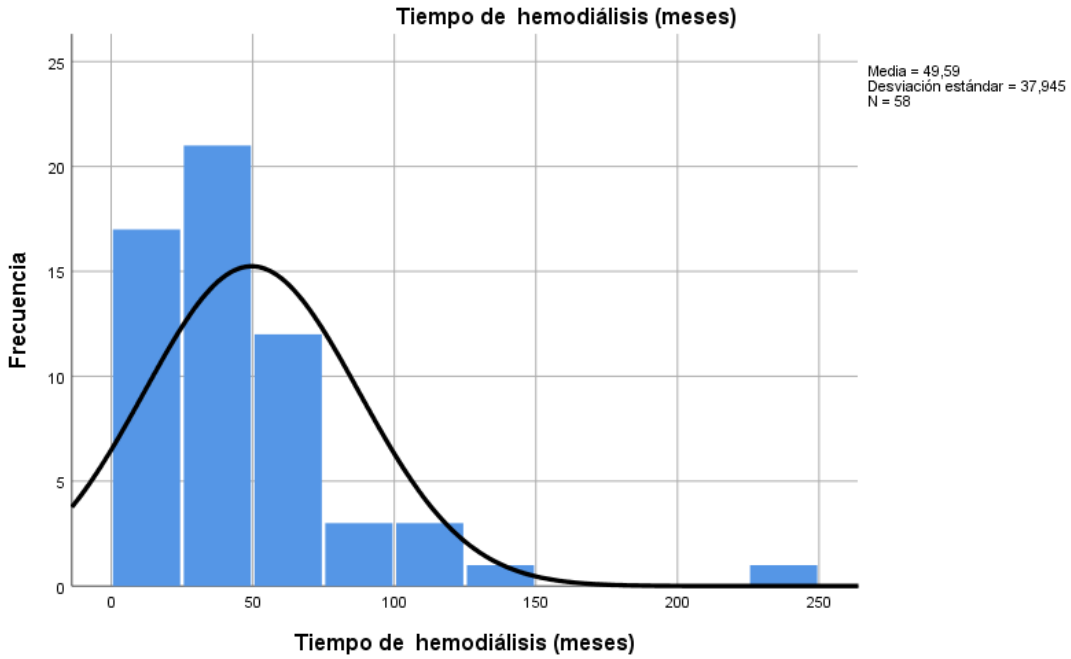
Fuente: Expediente clínico

Figura 2. Tiempo de diagnóstico de ERC (meses)



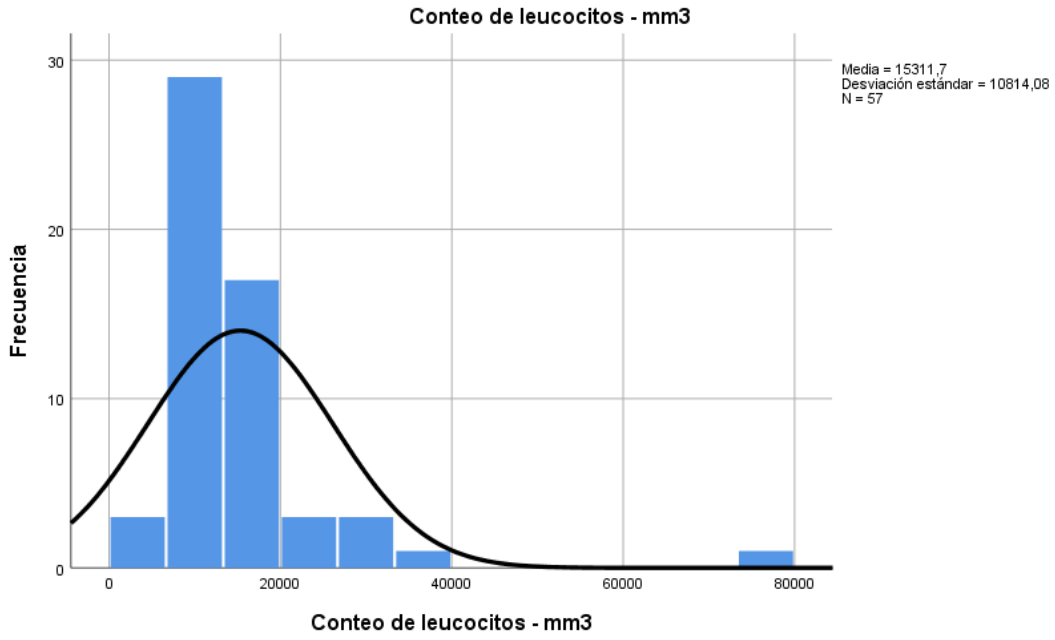
Fuente: Expediente clínico

Figura 3. Tiempo de hemodiálisis (meses)



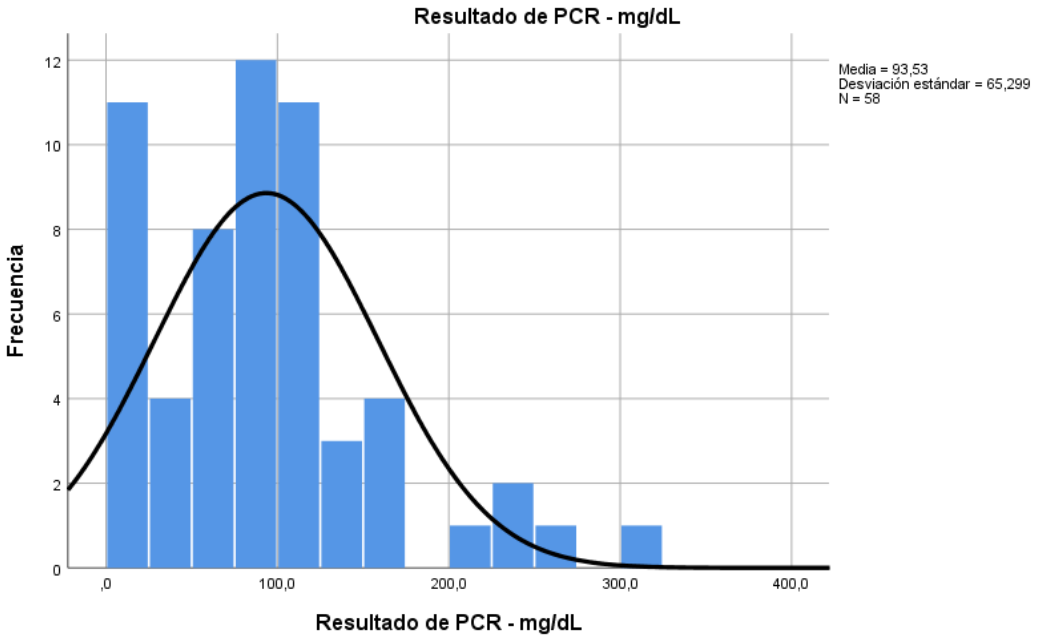
Fuente: Expediente clínico

Figura 4. Conteo de leucocitos



Fuente: Expediente clínico

Figura 5. Valores de la PCR



Fuente: Expediente clínico