UNIVERSIDAD AMERICANA

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Medicina

Asignatura de Proyecto de Investigación – Informe Final

Factores clínicos y epidemiológicos presentes en shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal atendidos en el Hospital Bautista de Managua de enero 2025 hasta mayo 2026.

Integrantes:

- Br. Nicole Scarleth Somarriba Barrera.

  Correo: nssomarriba@uamv.edu.ni CIF: 22010669.

- Br. Kelsie Nahomi Vallecillo Corea.

  Correo: kvallecillo@uamv.edu.ni. CIF: 21012633

Docente(s) investigador(es):

- Dr. Gerardo Guillermo Blass Alfaro.
  Msc. en Epidemiología
- Dr. Patricio José Hernández Bejarano.
  Especialista en Medicina de Emergencia

Managua, Nicaragua, Julio 2026

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo describir los factores clínicos y epidemiológicos presentes en shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal atendidos en el Hospital Bautista de Managua de enero 2025 hasta mayo 2026. Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal, basado en la revisión de expedientes clínicos. Se incluyeron 67 pacientes adultos con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva que desarrollaron shock séptico. El grupo etario más frecuente fue de 40 a 59 años, con 53.7% (n=36), y predominó el sexo masculino, con 58.2% (n=39). La mayoría procedía de Managua, con 59.7% (n=40), y la escolaridad secundaria fue la más frecuente, con 29.9% (n=20). Las comorbilidades predominantes fueron hipertensión arterial, con 68.7% (n=46), y diabetes mellitus, con 56.7% (n=38). En cuanto a las características clínicas, predominó la hemoglobina entre 8 y 10 g/dL, con 53.7% (n=36), y el sobrepeso fue el estado nutricional más frecuente, con 31.3% (n=21). La fístula arteriovenosa fue el acceso vascular más utilizado, con 73.1% (n=49). El tiempo de permanencia en hemodiálisis más frecuente fue de 1 a 3 años, con 52.2% (n=35), y la duración habitual de la sesión fue de 4 horas, con 56.7% (n=38). El foco infeccioso de origen más frecuente fue el pulmonar, con 46.3% (n=31), seguido del abdominal y urinario. Se concluye que el shock séptico en esta población se presentó principalmente en pacientes con alta carga de comorbilidades, siendo el foco pulmonar el origen infeccioso predominante.

Palabras clave: Enfermedad renal crónica; terapia renal sustitutiva; shock séptico; hemodiálisis; foco infeccioso.

Dedicatoria

A nuestros padres y familias, quienes con su amor incondicional, paciencia infinita y sacrificios diarios se convirtieron en el pilar fundamental que sostuvo nuestras largas jornadas de estudio; su fe inquebrantable en nosotras fue la luz que iluminó el camino cuando la meta parecía distante. A Dios, por concedernos la sabiduría, la salud y la templanza necesarias para culminar este peldaño académico, guiando nuestra vocación hacia el noble servicio de la medicina y el cuidado de la vida humana. De manera imperecedera, a los pacientes con enfermedad renal crónica del Hospital Bautista. Su vulnerabilidad, su resiliencia inagotable y su batalla diaria frente a la enfermedad ya que no sólo inspiraron el rigor científico de esta tesis, sino que moldearon nuestro criterio clínico y le otorgaron un verdadero sentido humano y ético a nuestra profesión. A ellos, y a la búsqueda constante de herramientas que optimicen su supervivencia y calidad de vida, les dedicamos este esfuerzo.

Agradecimientos

A Dios por ser la fuerza motriz en los momentos de mayor cansancio, por otorgar la sabiduría, la paciencia y la salud necesarias para culminar este camino académico, y guiar nuestros pasos hacia una profesión dedicada al servicio de los demás.

A nuestra Alma Mater por abrir sus puertas y brindar una formación científica de excelencia. A cada uno de los docentes que, con su rigurosidad y pasión por la enseñanza, moldearon el criterio clínico y nos enseñaron que la medicina no solo se ejerce con la mente, sino también con el corazón.

Al Hospital Bautista de Managua y su personal expresamos nuestra más sincera gratitud a las autoridades de la institución por permitir el acceso a sus instalaciones para la realización de este estudio. De manera muy especial, agradecemos al personal de la Clínica de Hemodiálisis y del servicio de Medicina Interna; por su calidez, por compartir su experiencia en el manejo del paciente renal y por ser un ejemplo de entrega diaria.

A nuestro Tutor y Asesor de Tesis, Gerardo Blass y Dr. Patricio Hernández por su guía invaluable, su paciencia inagotable y su dirección metodológica a lo largo de este proceso. Sus observaciones críticas, su experiencia y su exigencia profesional fueron el faro que permitió elevar la calidad científica de esta investigación.

A nuestras familias, a nuestros padres, por ser el pilar incondicional de nuestra vida, por sus sacrificios y por creer incluso cuando el camino se torna cuesta arriba, por su comprensión ante nuestras ausencias temporales, sus palabras de aliento y su amor constante durante estas largas jornadas de estudio.

Sobre todo gracias a los pacientes de Hemodiálisis, a aquellos pacientes y familias que inspiraron esta investigación. Su vulnerabilidad, pero sobre todo su resiliencia y su lucha diaria frente a la enfermedad renal crónica, le dieron un verdadero sentido humano a este trabajo. Este esfuerzo científico está dedicado a buscar herramientas que optimicen su cuidado y supervivencia.

Índice

I. Introducción **5**

II. Antecedentes 6

2.1. Antecedentes Internacionales 6

2.2. Antecedentes Regionales 7

2.3 Antecedente nacional 8

III. Justificación 9

IV. Planteamiento del problema 10

V. Objetivos 11

VI. Marco teórico 12

1. Enfermedad Renal Crónica (ERC) 12

2. Terapia Renal Sustitutiva (TSR) 15

3. Sepsis y Shock Séptico en el Paciente Renal 16

4. Focos Infecciosos de Origen en el Paciente Renal Crónico 18

5. Factores relacionados al desarrollo de shock séptico 21

6. Accesos vasculares y permanencia en hemodiálisis 22

7. Relación entre enfermedad renal crónica, hemodiálisis y shock séptico 24

VII. Diseño metodológico: 26

VIII. Consideraciones éticas. 35

IX. Resultados 36

X. Discusión de resultados 37

XI. Conclusiones 41

XII. Recomendaciones 42

XIII. Bibliografía 43

XIV. Anexos 46

I. Introducción

La enfermedad renal crónica representa un problema relevante de salud pública por su evolución progresiva, su asociación con comorbilidades metabólicas y cardiovasculares, y la posibilidad de avanzar hacia falla renal terminal. Entre los principales factores vinculados con la progresión de la enfermedad renal se encuentran la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, condiciones que incrementan la carga clínica y la complejidad del manejo hospitalario (KDIGO CKD Work Group, 2024; Vaidya y Aeddula, 2024).

La vulnerabilidad del paciente con enfermedad renal crónica se explica por la interacción entre uremia persistente, inflamación crónica, alteraciones inmunológicas y exposición repetida a procedimientos invasivos. En los pacientes sometidos a hemodiálisis, el acceso vascular representa una vía necesaria para el tratamiento, pero también puede constituir una puerta de entrada para microorganismos, favoreciendo bacteriemias, infecciones asociadas a dispositivos y progresión hacia sepsis o shock séptico (Agarwal y Anjum, 2026; O'Grady, 2023).

En la Unidad de Cuidados Intensivos, el manejo del shock séptico en pacientes nefrópatas resulta particularmente complejo. La respuesta inflamatoria sistémica, la vasodilatación, la hipoperfusión tisular y la necesidad de soporte vasopresor se presentan en un contexto donde la administración de líquidos debe individualizarse cuidadosamente por el riesgo de sobrecarga hídrica. Por ello, la identificación temprana del foco infeccioso, la vigilancia de las características clínicas y el reconocimiento de factores relacionados con la terapia dialítica son elementos fundamentales para orientar el manejo oportuno (Evans et al., 2021). A nivel local, el Hospital Bautista de Managua atiende pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva que pueden evolucionar a complicaciones infecciosas graves. Sin embargo, existe información limitada sobre las características clínicas, sociodemográficas, dialíticas y el foco infeccioso de origen en esta población específica. Por tanto, la presente investigación busca describir los factores clínicos presentes en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva que desarrollaron shock séptico. Los hallazgos permitirán generar evidencia local útil para fortalecer la vigilancia clínica, orientar medidas preventivas y optimizar el abordaje hospitalario de esta población vulnerable.

II. Antecedentes

2.1. Antecedentes Internacionales

Rha et al. (2023), en Estados Unidos, realizaron el estudio titulado “Signos vitales: Disparidades en la salud relacionadas con las infecciones del torrente sanguíneo por Staphylococcus aureus asociadas a la hemodiálisis — Estados Unidos, 2017-2020”. Fue un reporte epidemiológico nacional basado en datos de vigilancia del CDC, orientado a describir las infecciones del torrente sanguíneo por Staphylococcus aureus asociadas a hemodiálisis. Los autores identificaron que los pacientes en hemodiálisis constituyen una población de alto riesgo para bacteriemia, especialmente cuando utilizan un catéter venoso central como acceso vascular. Además, evidenciaron desigualdades en la carga de infección según características sociodemográficas y condiciones de vulnerabilidad social. Este antecedente se relaciona con el presente estudio porque refuerza la importancia del acceso vascular y de los focos infecciosos asociados a la atención de pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal.

Pridham et al. (2024), en Canadá, desarrollaron el estudio titulado “Estado de salud a nivel sistémico de pacientes con enfermedad renal terminal utilizando valores de laboratorio estándar”. Fue un estudio observacional basado en pacientes con enfermedad renal terminal sometidos a hemodiálisis regular, en el cual se analizaron biomarcadores de laboratorio para evaluar patrones sistémicos de salud, deterioro clínico y supervivencia. Entre sus resultados principales, los autores identificaron que ciertas combinaciones de biomarcadores se relacionaban con síndromes clínicos relevantes en hemodiálisis, incluyendo desgaste proteico-energético y sepsis. Este antecedente es útil para el estudio actual porque integra la condición de enfermedad renal terminal, la terapia dialítica y la identificación de patrones clínicos relacionados con complicaciones graves.

Albu et al. (2024), en Bélgica, publicaron el estudio “Comparación de modelos de bosques aleatorios estáticos y dinámicos para datos de HCE en presencia de riesgos competitivos: Predicción de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres centrales.” Fue un estudio retrospectivo con registros electrónicos hospitalarios, enfocado en predecir infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central. La muestra incluyó 27,478 ingresos hospitalarios y 30,862 episodios de catéter, identificándose 970 episodios de infección asociada a línea central y 1,466 muertes. Los modelos dinámicos

mostraron mejor rendimiento predictivo conforme se actualizaban los datos clínicos durante la hospitalización. Este antecedente se relaciona con el presente estudio porque analiza el papel del catéter venoso central como factor de riesgo infeccioso, aspecto relevante en pacientes renales sometidos a hemodiálisis y potencialmente expuestos a bacteriemia y shock séptico.

Yagnik et al. (2024), realizaron un estudio llamado “Factores que afectan la Terapia de Reemplazo Renal Continua (CRRT) en pacientes con choque séptico: Un análisis de una base de datos de muestra nacional de pacientes hospitalizados”, un análisis retrospectivo de cohorte observacional que utilizó datos de la base National Inpatient Sample (NIS) de 2019 en Estados Unidos. La muestra incluyó a 15,794 pacientes adultos con choque séptico que requirieron terapia de reemplazo renal continua. El estudio encontró una tasa de mortalidad general del 57%. La edad avanzada se asoció con un mayor riesgo de mortalidad. La hipertensión aumentó el riesgo de mortalidad en un 29%. Sin embargo, la diabetes mellitus y la enfermedad renal crónica previa redujeron la mortalidad en un 37% y 26%, respectivamente. El estudio destacó que iniciar la terapia entre las 24 y 48 horas después del ingreso hospitalario redujo la mortalidad en un 29% y la estancia hospitalaria en un 31%.

2.2. Antecedentes Regionales

Chuquimamani (2025) realizó un estudio titulado "Factores de riesgo relacionados a enfermedad renal crónica en pacientes Hospital Carlos Monge Medrano Juliaca 2025", en Perú. Se basó en un diseño metodológico no experimental, de nivel relacional, transversal y de carácter retrospectivo, cuyo objetivo general fue determinar los factores de riesgo asociados al desarrollo de la enfermedad renal crónica en una muestra de 60 pacientes mediante el análisis de historias clínicas. Dentro de los resultados se demostró una alta prevalencia de pacientes en estadios críticos, con un 40% en falla renal terminal y un 31.7% en etapa grave, que se identifica como factores determinantes la edad avanzada (68.3% mayores de 65 años), la hipertensión arterial (45%), la diabetes tipo 2 (41.7%) y la obesidad severa (56.7%). La investigación concluyó, que estos factores clínicos y hábitos de vida están estrechamente vinculados a la progresión de la enfermedad.

2.3 Antecedente nacional

Castillo (2021), en su estudio realizado en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez de Managua, titulado "Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con choque séptico", analizó una cohorte de pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos. Logrando destacar, dentro del perfil epidemiológico de la población a estudio de nuestro país que desarrollan shock séptico, las principales comorbilidades: Hipertensión Arterial y la Diabetes Mellitus, siendo las principales causantes de Enfermedad Renal Crónica (ERC) en Nicaragua. El autor identificó que el foco de infección predominante no fue el acceso vascular, sino las infecciones de vías urinarias (IVU), seguidas por focos abdominales y pulmonares. Un hallazgo relevante para la población renal es la correlación entre la hipoalbuminemia y la mortalidad, sugiriendo que también el estado nutricional del paciente y la disfunción orgánica previa pueden influir de manera crítica en la progresión hacia el fallo multiorgánico y el shock refractario.

III. Justificación

La presente investigación se justifica por la necesidad de caracterizar el shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva, una población de alta vulnerabilidad clínica por la inmunosupresión asociada a la uremia, la exposición frecuente a accesos vasculares y la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, anemia y alteraciones nutricionales. Estas condiciones favorecen infecciones graves, deterioro hemodinámico, falla multiorgánica, estancias hospitalarias prolongadas y aumento de la morbimortalidad.

Originalidad. El estudio aporta información local reciente sobre una problemática poco caracterizada en pacientes atendidos en el Hospital Bautista de Managua. Aunque existen investigaciones sobre sepsis, enfermedad renal crónica y terapia sustitutiva renal, se dispone de escasa evidencia institucional que describa de forma integrada las características clínicas, dialíticas y el foco infeccioso de origen presentes en pacientes con shock séptico.

Conveniencia institucional. Los resultados permitirán al Hospital Bautista reconocer el perfil de los pacientes con mayor complejidad asistencial, así como los focos infecciosos más frecuentes. Esto puede contribuir a fortalecer la vigilancia clínica, la prevención de complicaciones infecciosas y la toma de decisiones en los servicios de nefrología, medicina interna, hemodiálisis y cuidados intensivos.

Relevancia social. La investigación beneficia indirectamente a los pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva, al generar información útil para mejorar la detección temprana de complicaciones y orientar una atención más oportuna y segura. Desde un **valor teórico**. El estudio contribuye a la evidencia nacional sobre la interacción entre enfermedad renal crónica, comorbilidades, acceso vascular, terapia sustitutiva renal e infecciones graves.

Relevancia metodológica. La investigación organiza de manera estructurada variables sociodemográficas, clínicas, dialíticas y microbiológicas, permitiendo describir patrones relevantes dentro de esta población. Y dentro de las **implicaciones prácticas, económicas y sociales**. Los hallazgos pueden orientar protocolos preventivos, reducir complicaciones, optimizar el uso de camas hospitalarias, disminuir costos asociados a estancias prolongadas y fortalecer la seguridad del paciente.

IV. Planteamiento del problema

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) en estadio terminal y bajo terapia de hemodiálisis induce un estado de vulnerabilidad inmunológica severa en el paciente, condicionado por la uremia y la exposición constante a accesos vasculares invasivos. En este escenario, el shock séptico constituye la complicación infecciosa más crítica y una urgencia tiempo-dependiente, asociada a tasas alarmantes de morbimortalidad intrahospitalaria y disfunción multiorgánica si no se identifican sus factores relacionados a tiempo.

En Nicaragua, a pesar de la alta carga de la insuficiencia renal, existe un vacío de información local y actualizada sobre los factores clínicos y epidemiológicos presentes en esta población específica. La evidencia disponible es limitada, lo que genera un vacío de conocimiento que impide la creación de protocolos preventivos y de estratificación de riesgo adaptados a la realidad epidemiológica nacional y local.

Por lo tanto, con el fin de generar evidencia científica que contribuya a mejorar la vigilancia, el manejo preventivo y las características de estos pacientes, se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuáles son los factores clínicos y epidemiológicos presentes en shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva atendidos en el Hospital Bautista de Managua durante enero del año 2025 hasta mayo 2026?

V. Objetivos

Objetivo general

Describir los factores clínicos y epidemiológicos presentes en shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva atendidos en el Hospital Bautista de Managua durante enero del año 2025 hasta mayo 2026.

Objetivos específicos

1. Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
2. Identificar las comorbilidades previas presentes en los pacientes en estudio.
3. Caracterizar los tipos de acceso vascular y el tiempo de permanencia en hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica.
4. Establecer el foco infeccioso de origen más frecuente en pacientes de hemodiálisis con shock séptico.

VI. Marco teórico

1. Enfermedad Renal Crónica (ERC)

1.1 definición

La Enfermedad Renal Crónica representa un problema de salud pública global caracterizado por la pérdida progresiva e irreversible de la función depurativa y endocrina del riñón. Como detalla **Chuquimamani Pari (2025)**, se define, desde una perspectiva epistemológica y clínica contemporánea, como una alteración estructural o funcional renal persistente durante un período superior a tres meses. De acuerdo con las directrices globales de la Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), esta entidad nosológica se objetiva mediante la demostración de una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) inferior a 60 mL/min/1,73 m² o a través de la presencia de marcadores de daño renal, entre los cuales destaca la albuminuria persistente, las anomalías en el sedimento urinario, las alteraciones electrolíticas de origen tubular, las anomalías estructurales detectadas mediante estudios de imagen o el historial de trasplante renal.

1.2 clasificación

La estratificación de la ERC se realiza de manera multidimensional **(anexo 2)** combinando los estadios de la TFGe (estadios G) y los niveles de albuminuria (estadios A), De acuerdo con **Chuquimamani Pari (2025)**, esta combinación permite predecir con alta fidelidad el riesgo de progresión y los desenlaces cardiovasculares o infecciosos del paciente:

- Estadio G1: TFGe normal o elevada (>90 mL/min/1,73 m²).
- Estadio G2: Disminución ligera de la TFGe (60-89 mL/min/1,73 m²).
- Estadio G3a: Disminución leve a moderada (45-59 mL/min/1,73 m²).
- Estadio G3b: Disminución moderada a grave (30-44 mL/min/1,73 m²).
- Estadio G4: Disminución grave de la TFGe (15-29 mL/min/1,73 m²).
- Estadio G5: Fallo renal terminal o terminal avanzada (< 15 mL/min/1,73 m²), estadio en el cual los pacientes requieren de forma perentoria la instauración de una Terapia Renal Sustitutiva (TSR) para preservar la vida.

1.3 Epidemiología de la ERC en Nicaragua (Contexto nacional).

A nivel global, la ERC afecta aproximadamente al 10-12% de la población adulta. Sin embargo, el contexto epidemiológico de Nicaragua presenta una singularidad crítica de alto interés académico. Como describe **Castillo Rivas (2021)**, coexisten en el territorio nacional dos etiologías epidemiológicas diferenciadas: la ERC tradicional (asociada a envejecimiento, diabetes e hipertensión) y la Enfermedad Renal Crónica de causas no tradicionales (ERCnt) o Nefropatía Mesoamericana. Esta última afecta predominantemente a comunidades agrícolas de la región del Pacífico (Chinandega, León, Rivas), con un fuerte predominio en varones jóvenes expuestos a deshidratación severa, estrés térmico y condiciones laborales extenuantes. Los datos oficiales del Ministerio de Salud (MINSA) sitúan a la patología renal crónica entre las primeras causas de mortalidad intrahospitalaria general en adultos, representando una carga económica, logística y social desproporcionada para el sistema sanitario nicaragüense.

1.4 principales causas

La literatura científica clásica y los estudios locales demuestran que las etiologías desencadenantes de la ERC muestran un patrón de cronicidad metabólica y hemodinámica, Con base en las revisiones patológicas de **Chuquimamani Pari (2025)**, se identifican los siguientes mecanismos:

- Diabetes Mellitus: Induce una glomeruloesclerosis nodular (lesión de Kimmelstiel-Wilson) mediada por la vía de los productos finales de la glicación avanzada (AGEs) y la activación de citocinas profibróticas como el TGF- B.
- Hipertensión Arterial: Causa nefroangioesclerosis benigna o maligna, caracterizada por la hialinosis arteriolar y la consiguiente isquemia glomerular crónica.
- Glomerulopatías Primarias y Secundarias: Procesos inmunomediados que destruyen la barrera de filtración.
- Nefropatía Mesoamericana: Caracteriza histopatológicamente por una nefritis tubulointersticial crónica con atrofia tubular y fibrosis marcada.

1.5 complicaciones

A medida que la masa nefrónica funcionante decae, se desencadena una cascada multisistémica disfuncional. **Chuquimamani Pari (2025)** Destacan la anemia normocítica normocrómica por déficit en la síntesis de eritropoyetina, el trastorno mineral y óseo asociado a la ERC (hiperparatiroidismo secundario e hiperfosfatemia), la sobrecarga hídrica con edema pulmonar, la encefalopatía urémica y, de forma capital para este estudio, la disfunción inmunológica o inmunosupresión urémica, la cual altera la quimiotaxis de los neutrófilos y la inmunidad celular mediada por linfocitos T.

1.2. Comorbilidades y factores clínicos previos

1.2.1 Diabetes mellitus

La diabetes mellitus actúa como un factor disruptor sistémico que exacerba de manera sinérgica el riesgo de infecciones invasivas en el enfermo renal terminal. Yagnik et al. (2024 explica que la hiperglucemia crónica altera la función leucocitaria microbiana, deprime la inmunidad humoral y lesiona las barreras endoteliales. En el contexto del shock séptico, los pacientes diabéticos presentan una disautonomía cardiovascular que amortigua la respuesta taquicardia compensatoria ante la vasodilatación sistémica, acelerando el colapso hemodinámico.

1.2.2 hipertensión arterial

La hipertensión arterial cronificada modela estructuralmente el miocardio mediante hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo y fibrosis intersticial. Esta rigidez estructural reduce drásticamente la reserva cronotrópica e inotrópica del corazón. **Yagnik et al. (2024)**, durante un insulto infeccioso grave que evoluciona a shock distributivo, el ventrículo hipertrófico es incapaz de incrementar el gasto cardíaco de manera sostenida, lo que precipita una disfunción miocárdica asociada a la sepsis con hipoperfusión tisular refractaria.

1.2.3 hemoglobina

La anemia severa (niveles de hemoglobina <10g/dL), ubicua en pacientes en terapia sustitutiva debido al déficit de eritropoyetina y pérdidas hemáticas en el circuito dialítico, deprime el contenido arterial de oxígeno (CaO 2). Castillo Rivas (2021), en la fisiopatología del shock séptico, donde el pilar lesivo es el desajuste entre la oferta de oxígeno (DO 2) y la demanda tisular (VO_ 2), poseer una masa eritrocitaria críticamente disminuida reduce el

umbral de tolerancia a la hipoxia celular, promoviendo el metabolismo anaerobio precoz y la hiperlactatemia severa.

1.2.4 estado nutricional e índice de Masa corporal

La malnutrición es un predictor independiente de mortalidad y susceptibilidad infecciosa. Chuquimamani Pari (2025) un Índice de Masa Corporal (IMC) bajo refleja el desgaste energético-proteico (PEW, por sus siglas en inglés), un estado catabólico donde la depleción de reservas de glucógeno y aminoácidos esenciales impide una adecuada síntesis de inmunoglobulinas, proteínas de fase aguda y componentes del sistema del complemento adaptativos para neutralizar bacteriemias.

1.2.5 tipo de terapia renal sustitutiva

La modalidad de soporte renal (hemodiálisis frente a diálisis peritoneal) impone riesgos diferenciados debido a las características intrínsecas del procedimiento. En sus comparativas epidemiológicas, Chuquimamani Pari (2025) puntualiza que mientras la hemodiálisis expone al paciente a flujos de sangre extracorpóreos de alto volumen a través de accesos vasculares directos, la diálisis peritoneal utiliza una membrana biológica interna expuesta a soluciones de glucosa hipertónicas que pueden alterar los mecanismos de defensa peritoneal locales.

2. Terapia Renal Sustitutiva (TSR)

2.1 concepto de terapia renal

La Terapia Renal Sustitutiva comprende el conjunto de modalidades terapéuticas médicas orientadas a reemplazar las funciones vitales del riñón exocrino y endocrino cuando este ha alcanzado una pérdida irreversible de su función **Chuquimamani Pari (2025)** indica que en el estadio G5 de la ERC, su fin primordial es la depuración de toxinas urémicas de bajo y mediano peso molecular, la corrección del equilibrio ácido-base y la ultrafiltración del volumen hídrico sobrante.

2.2 Hemodiálisis: Tipos de acceso vascular (Catéter venoso central vs. Fístula arteriovenosa) y riesgos infecciosos.

La hemodiálisis consiste en la depuración sanguínea extracorpórea acoplada a una membrana semipermeable artificial. Su viabilidad técnica depende críticamente de un acceso vascular capaz de proveer flujos continuos superiores a 300 mL/min. Como recalca **Chuquimamani Pari (2025)**, la elección del acceso vascular determina la magnitud del riesgo infeccioso. Los catéteres venosos centrales (CVC) rompen la continuidad cutánea y comunican directamente el torrente sanguíneo central con el medio ambiente, sirviendo como sustrato para la formación de biopelículas bacterianas (*biofilms*). Por el contrario, la fístula arteriovenosa (FAV) autóloga preserva la integridad endotelial del paciente a largo plazo y posee tasas de bacteriemia e infecciones locales significativamente menores en comparación con los dispositivos intravasculares sintéticos (Chuquimamani Pari, 2025).

2.3 importancia en el paciente con enfermedad renal crónica

El soporte dialítico sistemático es el pilar de supervivencia del paciente con ERC avanzada. No obstante, **Yagnik et al. (2024)** advierten que la terapia en sí misma perpetúa un estado inflamatorio de bajo grado debido al contacto repetitivo de la sangre con polímeros artificiales, induciendo un desgaste inmunológico crónico que reduce la capacidad de respuesta del huésped frente a patógenos comunes.

3. Sepsis y Shock Séptico en el Paciente Renal

3.1 Definición entre Sepsis y Shock Séptico.

Con base en los criterios internacionales unificados del Consenso Sepsis-3 aplicados en el análisis del paciente renal por **Yagnik et al. (2024)**, los conceptos se diferencian bajo un enfoque de disfunción de órganos y colapso metabólico de la siguiente manera: Sepsis: Se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal, desencadenada por una respuesta desregulada u homeostáticamente anómala del huésped frente a un proceso infeccioso demostrable o presuntivo. Operativamente, se identifica mediante un incremento agudo igual o mayor a 2 puntos en la escala SOFA (Sequential Organ Failure Assessment).Shock Séptico: Representa un subgrupo crítico de la sepsis donde las alteraciones circulatorias, celulares y metabólicas son tan profundas que incrementan de forma sustancial la mortalidad de manera independiente. Clínicamente se caracteriza por la persistencia de hipotensión arterial que requiere de manera obligatoria el uso de agentes vasopresores para mantener una Presión Arterial Media (PAM) > 65 mmHg, asociada a un

nivel de lactato sérico > 2 mmol/L (> 18 mg/dL) a pesar de haber instaurado una estrategia de reanimación hídrica agresiva y adecuada (Yagnik et al., 2024).

3.2 fisiopatología básica

La fisiopatología del shock séptico es de naturaleza distributiva y microvascular. Tal como detalla Castillo Rivas (2021), el reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos (PAMPs) por los receptores celulares del huésped induce la liberación masiva de citocinas proinflamatorias (TNF-alpha, IL-1, IL-6) y la activación de la sintasa de óxido nítrico inducible (iNOS). Esto produce una vasodilatación arterial sistémica persistente, disfunción de la barrera endotelial con fuga capilar masiva, activación extrínseca de la coagulación con microtrombosis difusa y, finalmente, un fallo en la fosforilación oxidativa mitocondrial (hipoxia citotóxica), donde las células se vuelven incapaces de utilizar el oxígeno aun cuando este sea suministrado adecuadamente (Castillo Rivas, 2021).

3.3 manifestaciones clínicas

El espectro clínico incluye inestabilidad térmica (fiebre o hipotermia severa), taquicardia compensatoria, taquipnea profunda (con alcalosis respiratoria compensatoria) y alteraciones en la perfusión tisular periférica como oliguria, retraso en el llenado capilar y disfunción del sistema nervioso central (delirium asociado a sepsis). En el enfermo renal terminal en hemodiálisis, **Castillo Rivas (2021)** aclara que la oliguria pierde su valor semiológico diagnóstico debido a la anuria u oliguria basal previa del paciente, lo que obliga al clínico a depender de marcadores analíticos y de perfusión periférica de forma estricta.

3.4 factores predisponentes

Los factores predisponentes engloban la disrupción de barreras anatómicas mediante catéteres intravasculares y la uremia que inhibe la maduración de células dendríticas. Como especifican **Yagnik et al. (2024)**, el uso crónico de accesos vasculares infectados y las hospitalizaciones frecuentes en unidades de diálisis facilitan sustancialmente la colonización por patógenos nosocomiales con perfiles de multirresistencia a antibióticos.

3.5 importancia del shock en pacientes con enfermedad renal

El desarrollo de shock séptico en la población con ERC terminal acarrea una morbimortalidad que excede el 50% de los casos. En sus conclusiones clínico-hemodinámicas, **Yagnik et al. (2024)** describen que la rigidez vascular, la disfunción miocárdica urémica y la imposibilidad de manejar grandes volúmenes de fluidos durante la fase de reanimación inicial sin provocar edema pulmonar agudo, transforman el abordaje del shock séptico en un reto clínico de alta complejidad.

4. Focos Infecciosos de Origen en el Paciente Renal Crónico

En el paciente con Enfermedad Renal Crónica (ERC) bajo régimen de hemodiálisis, la identificación precisa del foco infeccioso primario constituye un factor pronóstico crítico. De acuerdo con las investigaciones clínico-epidemiológicas de **Castillo Rivas (2021)**, la uremia, la disrupción constante de las barreras anatómicas y la comorbilidad cardiovascular no sólo elevan la susceptibilidad a la colonización patógena, sino que modifican la presentación clínica del foco inicial, acelerando la transición biológica hacia la disfunción multiorgánica y el colapso distributivo.

4.1. Dispositivo / Sangre (Bacteriemia asociada a acceso vascular)

- **Mecanismo fisiopatológico:** El uso de dispositivos endovasculares (catéteres venosos centrales temporales o tunelizados) rompe de forma permanente la integridad de la barrera cutánea. Los patógenos (principalmente cocos grampositivos como *Staphylococcus aureus*) colonizan la superficie plástica externa e interna del dispositivo, consolidando una matriz polisacárida conocida como *biofilm* o biopelícula.
- **Evolución al Shock:** Durante la sesión de hemodiálisis, las fuerzas de cizallamiento del flujo extracorpóreo desprenden fragmentos de esta biopelícula, inoculando directamente masas bacterianas en el torrente circulatorio central. Tal como lo demuestran **Yagnik et al. (2024)**, este proceso desencadena una bacteriemia primaria masiva e inmediata que satura los mecanismos de aclaramiento inmunitario, provocando una liberación endotelial caótica de óxido nítrico y precipitando el shock séptico de origen endovascular.

4.2. Pulmonar (Infecciones del tracto respiratorio inferior)

- **Mecanismo fisiopatológico:** El parénquima pulmonar es uno de los focos más prevalentes en el paciente urémico. Estos individuos presentan con frecuencia sobrecarga hídrica crónica y disfunción ventricular izquierda, lo que condiciona un estado de congestión venocapilar pulmonar y edema intersticial subclínico. Este microambiente fluido e hipóxico actúa como un medio de cultivo ideal para patógenos respiratorios.
- **Evolución al Shock:** La inmunosenescencia celular y la supresión del reflejo ciliar debida a la toxicidad urémica impiden la aclaración de las secreciones.**Yagnik et al. (2024)** establecen que la progresión de una neumonía normotípica a un Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) es acelerada, comprometiendo drásticamente el contenido arterial de oxígeno (CaO2) y gatillando una respuesta inflamatoria alveolar sistémica que desemboca en shock distributivo.

4.3. Abdominal (Infecciones intraabdominales y translocación)

- **Mecanismo fisiopatológico:** El foco abdominal en hemodiálisis suele subdiagnosticarse debido a la frecuente superposición de síntomas urémicos digestivos (náuseas, vómitos, gastropatía). Al respecto, **Chuquimamani Pari (2025)** señala que la hipoperfusión sistémica e intraparietal crónica, sumada al daño de la microcirculación por aterosclerosis acelerada, lesiona las uniones estrechas (*tight junctions*) de los enterocitos de la barrera intestinal.
- **Evolución al Shock:** Dicha disrupción epitelial viabiliza el fenómeno de translocación bacteriana, donde bacilos gramnegativos y endotoxinas del lumen colonizan el espacio peritoneal o el sistema porta sin necesidad de una perforación macroscópica. El peritoneo, al actuar como una gran superficie dializante natural, absorbe velozmente los mediadores inflamatorios locales, lo que de acuerdo con **Castillo Rivas (2021)**, induce una vasodilatación esplácnica masiva y un estado de shock distributivo refractario al manejo con fluidos.

4.4. Urinario (Infecciones del tracto urinario)

- **Mecanismo fisiopatológico:** Existe el paradigma erróneo de que el paciente en hemodiálisis, al ser frecuentemente oligúrico o anúrico, está exento de focos urinarios. No obstante, el estudio de **Chuquimamani Pari (2025)** contradice esta noción al demostrar que la drástica reducción del volumen urinario provoca estasis crónica, descamación epitelial vesical y pérdida del efecto de barrido mecánico

de la micción, lo que propicia la formación de una "microvejiga" con orina residual altamente concentrada y propensa a la colonización bacteriana ascendente.

- **Evolución al Shock:** El uso concomitante de sondajes vesicales permanentes o intermitentes eleva el riesgo de urosepsis. Al carecer de una diuresis protectora, la colonización progresa rápidamente a pielonefritis crónica o abscesos renales; la posterior migración bacteriana al plexo venoso perirrenal induce bacteriemias por gramnegativos endotóxicos que precipitan un colapso hemodinámico fulminante (Castillo Rivas, 2021).

4.5. Piel y Tejidos Blandos

- **Mecanismo fisiopatológico:** La piel del enfermo renal crónico se encuentra estructuralmente deshidratada, atrófica y vulnerable debido al depósito intersticial de cristales de calcio y fosfato, lo que clínicamente produce el denominado prurito urémico. El rascado crónico lesiona el estrato córneo creando microabrasiones que sirven de puerta de entrada a la microbiota cutánea (*Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus*), fenómeno ampliamente documentado por **Chuquimamani Pari (2025)**.
- **Evolución al Shock:** Adicionalmente, el sitio de punción repetida de las fístulas arteriovenosas (FAV) o las zonas circundantes al túnel subcutáneo de los catéteres representan puntos críticos de debilidad anatómica. Como explican **Yagnik et al. (2024)**, las celulitis, fascitis o infecciones del sitio de salida pueden progresar velozmente a necrosis tisular local debido a la mala perfusión capilar, liberando superantígenos bacterianos directos al torrente circulatorio que activan masivamente a los linfocitos T, desencadenando el shock.

4.6. Mixtos (Focos concomitantes y siembras metastásicas)

- **Mecanismo fisiopatológico:** El término de foco mixto se aplica bajo dos escenarios críticos en la unidad de cuidado renal descritos por **Castillo Rivas (2021)**: la presencia simultánea de dos o más focos anatómicos independientes al momento del ingreso (por ejemplo, una bacteriemia asociada a CVC coexistiendo con una neumonía nosocomial) o, de forma más común, la ocurrencia de siembras sépticas metastásicas a partir de un foco primario no controlado.
- **Evolución al Shock:** El paciente en hemodiálisis que cursa con bacteriemia prolongada tiene una alta propensión a desarrollar endocarditis infecciosa

microvascular, espondilodiscitis o artritis séptica concomitante. En una reciente investigación sobre fallas terapéuticas en shock séptico, **Yagnik et al. (2024)** concluyeron que la coexistencia de múltiples nichos de replicación bacteriana genera un estímulo proinflamatorio continuo y sinérgico que perpetúa la disfunción mitocondrial y la parálisis inmunológica, lo que explica por qué los focos mixtos presentan las tasas más elevadas de resistencia y mortalidad por shock refractario.

5. Factores relacionados al desarrollo de shock séptico

5.1. Factores Dependientes del Paciente (Intrínsecos)

5.1.1 Edad y sexo (Datos sociodemográficos).

La senescencia inmunológica o inmunosenescencia es un factor intrínseco determinante. En sus análisis epidemiológicos, **Castillo Rivas (2021)** señala que los pacientes de edad avanzada sufren una involución tímica que deprime la producción de linfocitos T vírgenes y altera la inmunidad celular, haciéndolos proclives a infecciones graves a partir de focos banales. En cuanto al sexo, los patrones sociodemográficos locales muestran variaciones en la exposición a factores de riesgo de la ERC, documentándose históricamente en Nicaragua una alta prevalencia de daño renal avanzado en varones debido a determinantes ambientales y laborales (ERC no tradicional) vinculados a la Nefropatía Mesoamericana (Castillo Rivas, 2021).

5.1.2 procedencia

La procedencia (urbana frente a rural) comporta desigualdades estructurales en el acceso a la atención médica oportuna. Con base en los hallazgos de **Castillo Rivas (2021)**, los pacientes procedentes de entornos rurales lejanos a los centros especializados de Managua se enfrentan a retrasos logísticos en el traslado, lo que prolonga el tiempo de isquemia tisular y el reconocimiento tardío del foco séptico. Esto disminuye drásticamente la probabilidad de instaurar la terapia antibiótica dirigida en la denominada "hora de oro", elevando el riesgo de progresión hacia un shock séptico establecido.

5.1.3 escolaridad

El nivel de instrucción formal o escolaridad se correlaciona con la capacidad de alfabetización en salud del paciente y su red de apoyo familiar. Al respecto, **Chuquimamani**

Pari (2025) asocia una baja escolaridad con la limitación en la comprensión de los protocolos estrictos de asepsia y cuidado domiciliario del acceso vascular (especialmente en catéteres centrales), reduciendo la identificación temprana de signos locales de infección (eritema, secreción purulenta) e incrementando la tasa de bacteriemias secundarias que escalan a disfunción multiorgánica.

6. Accesos vasculares y permanencia en hemodiálisis

6.1 Tipo de acceso vascular

6.1.1 Definición

Se entiende por acceso vascular para hemodiálisis a la estructura anatómica modificada quirúrgicamente o al dispositivo intravascular biocompatible que permite la obtención segura, repetida y predecible de un flujo sanguíneo de gran volumen para ser derivado a un circuito de depuración extracorpórea (Chuquimamani Pari, 2025).

6.1.2 Tipos:

De acuerdo con las descripciones técnicas recopiladas por Chuquimamani Pari (2025), se diferencian las siguientes variantes estructurales:

- **Catéter venoso central temporal (no tunelizado):** Dispositivo de poliuretano colocado directamente en grandes vasos venosos (yugular interna o femoral) sin trayecto subcutáneo. Diseñado para un uso de corta duración (menor a 3 semanas), posee la tasa más alta de complicaciones infecciosas por migración bacteriana a través del orificio de salida.
- **Catéter venoso central tunelizado:** Dispositivo de silicona que cuenta con un manguito de dacrón que se aloja en un túnel subcutáneo, induciendo fibrosis local. Esta barrera mecánica ralentiza la migración de microorganismos desde la piel hacia el torrente circulatorio, extendiendo su vida útil, aunque manteniendo un riesgo infeccioso significativamente mayor que una fístula.
- **Fístula arteriovenosa (FAV):** Conexión quirúrgica directa entre una arteria y una vena superficial (por ejemplo, fístula radiocefálica), permitiendo la arterialización de la vena. Al no requerir materiales sintéticos expuestos

permanentemente al exterior, representa el estándar de oro biológico debido a su óptima permeabilidad y resistencia a procesos infecciosos.

6.1.3 Riesgo infeccioso asociado

El riesgo infeccioso de los accesos vasculares está ligado a la disrupción de la barrera cutánea. Como advierten **Yagnik et al. (2024)**, los CVC temporales y tunelizados son propensos a la colonización por cocos grampositivos que sintetizan exopolisacáridos protectores frente a antibióticos. Las bacteriemias asociadas a catéteres constituyen el origen primario más común de bacteriemia nosocomial en hemodiálisis, facilitando la siembra metastásica (endocarditis infecciosa, espondilodiscitis) y el desarrollo rápido de shock distributivo.

6.2 Tiempo de permanencia en hemodiálisis

6.2.1 Concepto

El tiempo de permanencia en hemodiálisis se define como el intervalo cronológico acumulado, medido en meses o años, desde que el paciente inicia de forma protocolizada su inclusión en el programa de hemodiálisis de mantenimiento (Chuquimamani Pari, 2025).

6.2.2 Importancia clínica

Clínicamente, la exposición prolongada al tratamiento dialítico conlleva un agotamiento progresivo del árbol vascular periférico debido a venopunciones e intervenciones quirúrgicas repetidas. Asimismo, **Yagnik et al. (2024)** destacan que el tiempo acumulado refleja el grado de daño endotelial sistémico por cizallamiento e inflamación crónica, lo que reduce la adaptabilidad hemodinámica del individuo ante situaciones de estrés severo.

6.2.3 Relación con complicaciones infecciosas

A mayor tiempo en el programa de hemodiálisis, se objetiva un incremento en la tasa de infecciones recurrentes y hospitalizaciones. De acuerdo con las observaciones de **Yagnik et al. (2024)**, esto se explica por la colonización persistente por cepas bacterianas intrahospitalarias multirresistentes (como *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina o

enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido), sumado al desgaste acumulativo de la inmunidad celular por el estado urémico sostenido.

7. Relación entre enfermedad renal crónica, hemodiálisis y shock séptico

7.1.1 Inmunosupresión asociada a ERC

El microambiente urémico ejerce un efecto tóxico directo sobre las células del sistema inmunitario innato y adaptativo. Tal como expone **Castillo Rivas (2021)**, se produce una alteración en la función de los receptores tipo Toll (TLRs) en los monocitos, una disminución en la capacidad fagocítica y de estallido respiratorio de los neutrófilos, y un aumento de la apoptosis en linfocitos T y B. Esta disfunción inmunológica intrínseca impide al paciente contener eficazmente las réplicas bacterianas iniciales.

7.1.2 Riesgo de infección en terapia sustitutiva renal

La terapia de hemodiálisis obliga al paciente a romper de manera artificial la barrera cutánea al menos tres veces por semana mediante agujas de gran calibre o a portar un dispositivo intravascular central. En su análisis institucional, **Yagnik et al. (2024)** recalcan que esta disrupción repetida se produce, además, en entornos clínicos cerrados donde la densidad de gérmenes con alta resistencia a antibióticos es sustancialmente superior a la de la comunidad.

7.1.3 Papel de los accesos vasculares

El acceso vascular es la interfase directa entre el paciente y el exterior. En palabras de **Chuquimamani Pari (2025)**, cuando un acceso (principalmente el catéter) se coloniza, los microorganismos ganan acceso directo a la vena cava superior o inferior. Al inocularse de forma directa y masiva en el torrente circulatorio central durante el inicio de la sesión de hemodiálisis, se produce un pico bacteriémico masivo que sobrepasa los mecanismos de aclaramiento esplénico y hepático del huésped (Chuquimamani Pari, 2025).

7.1.4 Evolución hacia sepsis y shock séptico

La bacteriemia masiva interactúa con un sistema inmunitario disfuncional, desencadenando una respuesta inflamatoria sistémica desregulada y caótica. Como concluyen **Yagnik et al. (2024)**, al liberarse de forma masiva óxido nítrico y citocinas, el sistema

cardiovascular del paciente con ERC —el cual suele presentar calcificaciones arteriales, miocardiopatía urémica e hipertrofia ventricular— es incapaz de generar una respuesta adaptativa eficiente, lo que instaura un colapso microvascular con alteración severa de la perfusión tisular y consolida el shock séptico.

VII. Diseño metodológico:

· **Área de estudio.**

Hospital Bautista de Managua, el estudio se centró específicamente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)

· **Tipo de estudio.**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, observacional, retrospectivo y de corte transversal

· **Población general.**

Pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal que desarrollaron shock séptico y estuvieron hospitalizados en el Hospital Bautista de Managua en el periodo comprendido entre enero del año 2025 y mayo de 2026, y que cumplieron con los criterios de inclusión.

· **Universo.**

La totalidad de la población nefrópata adscrita al programa del hospital, que corresponde a aproximadamente 950 pacientes con enfermedad renal crónica en estadio terminal (estadio 5) bajo terapia renal sustitutiva (hemodiálisis), atendidos en el Hospital Bautista de Managua durante el periodo de enero del año 2025 a mayo de 2026.

· **Muestra: cálculo del tamaño de la muestra, parámetros para el cálculo de la muestra.**

Dado el alcance descriptivo del estudio y la especificidad del evento clínico (shock séptico), no se utilizaron fórmulas matemáticas para el cálculo probabilístico de la muestra. En su lugar, se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, guiado por criterios de inclusión y exclusión estrictos. La muestra final quedó conformada de manera exhaustiva por 67 pacientes que desarrollaron shock séptico y cumplieron con todos los criterios de selección.

· **Estrategia muestral.**

Se utilizó un muestreo por conveniencia con inclusión consecutiva. Se seleccionaron de forma secuencial todos los expedientes clínicos que manifestaron la

complicación y cumplieron con los requisitos de elegibilidad en el período de enero de 2025 a mayo de 2026.

· **Unidad de análisis.**

Cada uno de los expedientes clínicos de los pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal que presentaron shock séptico en el Hospital Bautista de Managua de enero del año 2025 hasta mayo del 2026.

· **Criterios de selección: criterios de inclusión y exclusión.**

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Diagnóstico confirmado de ERC en terapia sustitutiva renal.
- Diagnóstico de Shock Séptico establecido en el diagnóstico de ingreso y egreso.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con ERC que no requieren de Terapia sustitutiva renal
- Pacientes que fallecieron en el área de emergencia antes de completar su ingreso o evaluación inicial.
- Expedientes con información esencial del estudio ausente.

· **Variables por objetivos.**

Objetivo 1: Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

- Edad
- Sexo
- Procedencia
- Escolaridad

Objetivo 2: Identificar las comorbilidades previas presentes en los pacientes en estudio.

- Diabetes Mellitus
- Hipertensión Arterial (HTA)
- Hemoglobina
- Estado nutricional (IMC)

Objetivo 3: Caracterizar los tipos de acceso vascular y el tiempo de permanencia en hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica.

- Tipo de acceso vascular
- Tiempo de permanencia en hemodiálisis
- Duración de la sesión en hemodiálisis

Objetivo 4: **Establecer el foco infeccioso de origen más frecuente en pacientes de hemodiálisis que progresan a shock séptico.**

- Foco pulmonar
- Foco abdominal
- Foco urinario
- Foco piel/tejidos
- Foco dispositivo/sangre

Matriz de operacionalización de las variables

Objetivo 1: Mencionar las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

Variable	Definición operacional	Indicador (categorías)	Valor	Escala de medición
Edad	Edad registrada en el expediente clínico expresada en años cumplidos	Edad reportada en el expediente clínico	Años cumplidos	Cuantitativa discreta
Sexo	Clasificación biológica registrada en el expediente clínico	Condición biológica	Masculino o Femenino	Cualitativa nominal dicotómica
Procedencia	Zona de residencia	Área geográfica	Urbana / Rural	Cualitativa

	habitual registrada en el expediente clínico	de residencia		nominal dicotómica
Escolaridad	Grado de instrucción formal más alto alcanzado y reportado en el expediente	Nivel educativo formal	Analfabeto / Primaria / Secundaria / Técnico - Universitario	Cualitativa ordinal

Objetivo 2: Identificar las comorbilidades previas presentes en los pacientes en estudio.

Variable	definición operacional	indicador (categorías)	Valor	escala de medición
Diabetes mellitus	Presencia o ausencia del diagnóstico de Diabetes Mellitus en el expediente clínico	Diagnóstico registrado	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica
Hipertensión arterial	Antecedente de hipertensión arterial registrado en expediente clínico	Diagnóstico registrado	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica
Hemoglobina	Medición cuantitativa del nivel de hemoglobina previo al evento	Resultado de laboratorio clínico	< 8, 8–10, > 10 g/dL	Cuantitativa continua

Estado nutricional (IMC)	Relación peso/talla para determinar el estado nutricional según criterios OMS	Cálculo de Índice de Masa Corporal	Bajo peso / Eutrófico/ Sobrepeso / Obesidad	Cualitativa politómica

Objetivo 3: Caracterizar los tipos de acceso vascular y el tiempo de permanencia en hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica.

Variable	definición operacional	indicador (categoría)	Valor	escala de medición
Tipo de acceso vascular	Tipo de acceso utilizado para realizar la terapia de hemodiálisis	Dispositivo de acceso registrado en la nota de diálisis	Catéter temporal / Catéter permanente / Fístula arteriovenosa	Cualitativa nominal politómica
Tiempo de permanencia en hemodiálisis	Tiempo total durante el cual el paciente ha permanecido recibiendo terapia de hemodiálisis desde su inicio hasta el momento del evento de shock séptico	Tiempo total en programa de hemodiálisis reportado en el expediente clínico.	<1 año, 1-3 años y >4 años	Cuantitativa discreta
Duración de la sesión en hemodiálisis	Tiempo total de duración de cada	Duración de la terapia reportada	Horas	Cuantitativa continua

	sesión individual de hemodiálisis	en la hoja de hemodiálisis		

Objetivo 4: Identificar el foco infeccioso de origen más frecuente en pacientes de hemodiálisis que progresan a shock séptico.

Variable	Definición operacional	Indicador (categorías)	Valor	Escala de medición
Foco pulmonar	Infección localizada en el aparato respiratorio identificada como origen del shock séptico y registrada en el expediente clínico.	Presencia de infección respiratoria	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica
Foco abdominal	Infección localizada en cavidad abdominal o tracto gastrointestinal identificada como origen del shock séptico y registrada en el expediente clínico.	Presencia de infección abdominal	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica
Foco urinario	Infección del tracto urinario identificada como origen del shock séptico y registrada en el expediente clínico.	Presencia de infección urinaria	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica

Foco piel/tejidos blandos	Infección localizada en piel o tejidos blandos identificada como origen del shock séptico y registrada en el expediente clínico.	Presencia de infección en piel o tejidos blandos	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica
Foco dispositivo/sangre	Infección asociada a catéter vascular, acceso de hemodiálisis o bacteriemia primaria identificada como origen del shock séptico y registrada en el expediente clínico.	Presencia de infección asociada a dispositivo vascular o sangre	Sí / No	Cualitativa nominal dicotómica

Método de obtención de información: fuente, técnica, instrumento de recolección de datos.

Para la realización de este estudio, previa autorización de las autoridades académicas de la Universidad Americana (UAM) y del Comité de Ética del Hospital Bautista de Managua, se procedió a visitar el departamento de archivo clínico y estadística para la recolección de la información.

a. **Fuente:** La información se obtuvo de una fuente secundaria, a partir de la revisión de los expedientes clínicos físicos, notas de evolución en UCI, hojas de hemodiálisis y reportes de laboratorio de los pacientes con ERC que desarrollaron shock séptico.
b. **Técnica:** Se utilizó la revisión documental sistemática.
c. **Instrumento de recolección de datos:** Se empleó una ficha de recolección de datos elaborada previamente por las investigadoras **(Ver Anexo 1)**, la cual contuvo la declaración de confidencialidad y estuvo dividida en tres secciones correspondientes a los objetivos del estudio: Perfil Sociodemográfico, Antecedentes y Comorbilidades, Terapia Sustitutiva y Acceso Vascular y origen de foco infeccioso.

· **Plan de análisis estadístico**

Los datos extraídos mediante las fichas de recolección fueron digitados y tabulados en una base de datos electrónica creada en Microsoft Excel. Posteriormente, se realizó un proceso de control de calidad y depuración para identificar valores atípicos, inconsistencias o datos faltantes. La base final fue exportada al programa estadístico R, mediante su interfaz RStudio, para su procesamiento definitivo.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo, de acuerdo con la naturaleza de las variables y los objetivos específicos del estudio. Las variables cualitativas y categóricas fueron resumidas mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Las variables edad y hemoglobina fueron analizadas según las categorías previamente establecidas en la matriz de operacionalización. La edad se agrupó en <40 años, 40–59 años y >60 años; mientras que la hemoglobina se clasificó en <8 g/dL, 8–10 g/dL y >10 g/dL. El estado nutricional se presentó según las categorías de IMC: bajo peso, normopeso, sobrepeso y obesidad.

Los resultados se organizaron en tablas descriptivas de frecuencias y porcentajes, respondiendo a cada objetivo específico. Adicionalmente, se elaboraron gráficos según el tipo de variable, utilizando gráficos de barras verticales para variables categóricas, gráficos de barras horizontales para variables con categorías comparativas y gráficos de pastel para representar distribuciones proporcionales.

Control de sesgos y limitaciones del estudio

1. **Control de sesgos**
    a. **Sesgo de selección:** Se minimizó mediante la inclusión de todos los expedientes clínicos de pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión durante el período comprendido entre el 1 de enero de 2025 y mayo de 2026, evitando así la selección arbitraria de los casos.
    b. **Sesgo de información:** Se controló mediante el uso de un instrumento de recolección rigurosamente estandarizado y sustentado en definiciones clínicas internacionales precisas (criterios Sepsis-3 para shock séptico y criterios KDIGO para enfermedad renal crónica). Adicionalmente, se realizó una revisión cruzada de los datos ingresados en la matriz de Excel por parte de ambas investigadoras para mitigar posibles errores de digitación.

2. Limitaciones del estudio

a. Al tratarse de un estudio retrospectivo sustentado en fuentes secundarias (expedientes clínicos), existe el riesgo inherente de subregistro, letra ilegible, pérdida de hojas de evolución u omisión de datos de laboratorio por parte del personal de salud.
b. Al ser una investigación unicéntrica, limitada estrictamente a los pacientes atendidos en el Hospital Bautista de Managua, los perfiles sociodemográficos y clínicos descritos reflejan la realidad epidemiológica específica de esta institución. Por consiguiente, la extrapolación de los resultados a otros centros hospitalarios del sistema de salud nicaragüense deberá realizarse con cautela.

c. Debido a que no se realizó un diseño analítico con grupo comparador, como casos y controles o cohorte comparativa, no fue posible establecer causalidad ni identificar factores de riesgo asociados al desarrollo de shock séptico.

VIII. Consideraciones éticas.

La presente investigación se desarrolló respetando los principios bioéticos fundamentales establecidos en la Declaración de Helsinki: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.

Debido a que el estudio fue de tipo observacional, retrospectivo y basado en revisión de expedientes clínicos, no implicó intervención directa sobre los pacientes ni modificación de sus tratamientos médicos, por lo que se consideró una investigación de riesgo mínimo. Se contó con la autorización correspondiente de las autoridades académicas de la Universidad Americana (UAM) y de la dirección del Hospital Bautista de Managua para el acceso y revisión de los expedientes clínicos necesarios para el desarrollo de la investigación.

La información obtenida fue utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos. Se garantizó la confidencialidad y anonimato de los pacientes mediante la asignación de códigos numéricos, evitando registrar nombres, números de expediente u otros datos de identificación personal. Los datos recolectados fueron resguardados únicamente por las investigadoras y el tutor metodológico, evitando su divulgación a terceros ajenos al estudio. Asimismo, los resultados obtenidos fueron presentados de manera global y estadística, sin individualizar casos clínicos específicos, garantizando en todo momento la protección de la identidad y privacidad de los pacientes participantes.

IX. Resultados

Se analizaron un total de 67 expedientes clínicos de pacientes adultos con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva que desarrollaron shock séptico y fueron atendidos en el Hospital Bautista de Managua durante el período comprendido entre enero de 2025 y mayo de 2026. Los resultados se presentan de acuerdo con los objetivos específicos del estudio, iniciando con las características sociodemográficas, seguido de las comorbilidades y características clínicas, las variables relacionadas con acceso vascular y hemodiálisis, y finalmente el foco infeccioso de origen.

Características sociodemográficas

En la Tabla 1 **(anexo 3)** se presentan las características sociodemográficas de los pacientes estudiados. El grupo etario predominante fue de 40 a 59 años, con 53.7% (n=36), seguido de los mayores de 60 años, con 38.8% (n=26). Predominó el sexo masculino, con 58.2% (n=39). En cuanto a la procedencia, la mayoría de los pacientes provenía de la zona urbana de Managua, con 59.7% (n=40). La escolaridad más frecuente fue secundaria, con 29.9% (n=20), seguida de primaria, con 28.4% (n=19).

Comorbilidades previas y características clínicas

En la Tabla 2 **(anexo 3)** se describen las comorbilidades previas y características clínicas de los pacientes en estudio. La comorbilidad más frecuente fue la hipertensión arterial, presente en 68.7% (n=46), seguida de la diabetes mellitus, con 56.7% (n=38). Respecto a los niveles de hemoglobina, predominó el rango de 8 a 10 g/dL, con 53.7% (n=36), seguido de valores mayores de 10 g/dL, con 34.3% (n=23). En cuanto al estado nutricional, el sobrepeso fue la categoría más frecuente, con 31.3% (n=21), seguido de obesidad, con 28.4% (n=19).

Tipos de acceso vascular y el tiempo de permanencia en hemodiálisis

Se presentan las características relacionadas con la terapia renal sustitutiva. El tipo de acceso vascular más utilizado fue la fístula arteriovenosa, con 73.1% (n=49), seguida del catéter venoso central permanente, con 16.4% (n=11). En relación con el tiempo de permanencia en hemodiálisis, predominó el grupo de 1 a 3 años, con 52.2% (n=35), seguido de más de 4 años, con 32.8% (n=22). La duración más frecuente de la sesión de hemodiálisis fue de 4 horas, con 56.7% (n=38) (Tabla 3) **(anexo 3).**

Foco infeccioso de origen más frecuente

En la Tabla 4 **(anexo 3)** se describe la distribución del foco infeccioso de origen en los pacientes estudiados. El foco más frecuente fue el pulmonar, identificado en 46.3% (n=31) de los casos, seguido del foco abdominal, con 22.4% (n=15), y el foco urinario, con 14.9% (n=10). En menor proporción se identificaron los focos piel/tejido, con 10.4% (n=7), y dispositivo/sangre, con 6.0% (n=4). Estos resultados evidencian que el origen respiratorio fue el principal punto de partida infeccioso del shock séptico en la población estudiada.

X. Discusión de resultados

El presente estudio describió las características sociodemográficas, comorbilidades previas, variables relacionadas con la terapia renal sustitutiva y foco infeccioso de origen en pacientes adultos con enfermedad renal crónica que desarrollaron shock séptico y fueron atendidos en el Hospital Bautista de Managua durante el período de enero de 2025 a mayo de 2026. El hallazgo central fue que la población estuvo conformada principalmente por pacientes de 40 a 59 años, con predominio del sexo masculino, procedencia de Managua, alta frecuencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus, uso mayoritario de fístula arteriovenosa y permanencia en hemodiálisis de 1 a 3 años. Además, el foco infeccioso de origen más frecuente fue el pulmonar, seguido del abdominal y urinario.

El predominio de pacientes masculinos y del grupo etario de 40 a 59 años coincide parcialmente con el comportamiento descrito en poblaciones con enfermedad renal crónica avanzada. En el contexto nacional, Castillo Rivas (2021) señala que los pacientes con choque séptico suelen presentar una elevada carga de comorbilidades, particularmente hipertensión arterial y diabetes mellitus, condiciones que también fueron predominantes en la presente investigación. De forma similar, Chuquimamani Pari (2025), en Perú, describió una alta frecuencia de hipertensión, diabetes tipo 2 y obesidad en pacientes con enfermedad renal crónica, lo cual refuerza la relación entre factores cardiometabólicos y progresión hacia enfermedad renal avanzada.

En este estudio, la hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente, por encima de la diabetes mellitus. Este hallazgo puede explicarse porque la hipertensión no solo constituye una causa importante de progresión de la enfermedad renal crónica, sino también una consecuencia frecuente del deterioro renal avanzado. En los pacientes en hemodiálisis, la

retención de sodio y agua, la sobrecarga de volumen, la activación del sistema renina-angiotensina-aldosterona, la rigidez arterial y la disfunción endotelial favorecen la persistencia de cifras tensionales elevadas (Bansal et al., 2023). Por tanto, su alta frecuencia en esta población refleja tanto la carga cardiovascular previa como los cambios fisiopatológicos propios de la enfermedad renal terminal.

Desde el punto de vista fisiopatológico, los resultados son coherentes con el marco teórico descrito en el estudio. La enfermedad renal crónica avanzada se acompaña de disfunción inmunológica, inflamación crónica, alteraciones endoteliales, anemia y exposición repetida a procedimientos invasivos (Diaz-Ricart et al., 2020). Esta combinación reduce la capacidad del huésped para contener infecciones locales y facilita la progresión hacia sepsis y shock séptico. Además, en el paciente en hemodiálisis, la respuesta al shock es particularmente compleja, ya que la reanimación con líquidos debe individualizarse por el riesgo de sobrecarga hídrica, edema pulmonar y deterioro respiratorio. En este sentido, las recomendaciones de la campaña sobreviviendo a la sepsis destacan la importancia del reconocimiento temprano, la identificación del foco infeccioso, el inicio oportuno de antimicrobianos y el soporte hemodinámico guiado por metas clínicas (Evans et al., 2021).

Respecto al acceso vascular, la fístula arteriovenosa fue el tipo de acceso más utilizado. Este hallazgo contrasta con lo descrito por Rha et al. (2023), quienes identificaron que el catéter venoso central fue el factor más fuertemente asociado con infecciones del torrente sanguíneo por Staphylococcus aureus en pacientes en hemodiálisis. De igual manera, Albu et al. (2024) resaltaron la importancia de los dispositivos intravasculares como fuente de complicaciones infecciosas. La diferencia con el presente estudio puede explicarse porque la mayoría de los pacientes utilizaba fístula arteriovenosa, lo que pudo disminuir la proporción de focos dispositivo/sangre. Sin embargo, debido al diseño descriptivo, estos datos no permiten comparar el riesgo infeccioso entre los distintos tipos de acceso vascular.

El tiempo de permanencia en hemodiálisis más frecuente fue de 1 a 3 años, con predominio de sesiones de 4 horas. Este resultado sugiere que una proporción importante de los pacientes ya tenía exposición sostenida al proceso dialítico, lo cual implica contacto repetido con servicios de salud, punciones vasculares periódicas y riesgo acumulado de complicaciones infecciosas. Aunque el estudio no permite establecer asociación entre tiempo en hemodiálisis y shock séptico, la caracterización de esta variable es relevante porque ayuda a comprender el perfil clínico-asistencial de los pacientes incluidos.

El foco infeccioso más frecuente fue el pulmonar. Este hallazgo es clínicamente plausible en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, debido a la sobrecarga hídrica, la disfunción inmunológica, la posible congestión pulmonar y la mayor vulnerabilidad a infecciones respiratorias. El marco teórico del estudio plantea que el paciente urémico puede presentar alteración de la respuesta inmune y disminución de mecanismos de defensa, lo que facilita la progresión de infecciones pulmonares hacia disfunción sistémica. Este resultado difiere parcialmente del antecedente nacional de Castillo Rivas (2021), en el cual el foco urinario fue predominante, seguido de focos abdominales y pulmonares. La diferencia puede estar relacionada con las características particulares de la población renal en terapia sustitutiva, el tipo de unidad hospitalaria, el registro clínico del foco infeccioso o la presencia de comorbilidades respiratorias no evaluadas en este estudio.

Los focos abdominal, urinario, piel/tejidos blandos y dispositivo/sangre se presentaron en menor proporción. Aunque el foco dispositivo/sangre fue poco frecuente, no debe restarse importancia a su vigilancia, ya que la literatura reconoce que los accesos vasculares, especialmente los catéteres venosos centrales, representan una puerta de entrada relevante para infecciones invasivas en pacientes en hemodiálisis. Asimismo, los focos cutáneos y de tejidos blandos requieren atención clínica, particularmente por las punciones repetidas, el prurito urémico, las lesiones de piel y las posibles heridas que pueden actuar como punto de entrada para microorganismos.

Este estudio presenta limitaciones importantes. En primer lugar, el diseño retrospectivo sustentado en expedientes clínicos puede asociarse a subregistro, datos incompletos, omisión de variables clínicas relevantes o dificultades en la interpretación de la información documentada. En segundo lugar, al tratarse de una investigación unicéntrica, los hallazgos reflejan la realidad epidemiológica específica del Hospital Bautista de Managua, por lo que su extrapolación a otros centros debe realizarse con cautela. En tercer lugar, debido a que no se incluyó un grupo comparador de pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal sin shock séptico, no fue posible establecer causalidad ni identificar factores de riesgo asociados al desarrollo de esta complicación. Por tanto, los resultados deben interpretarse como una caracterización descriptiva de los pacientes incluidos.

A pesar de estas limitaciones, la investigación aporta información local relevante sobre una población vulnerable y poco caracterizada. Los hallazgos sugieren que la vigilancia del paciente renal en terapia sustitutiva debe integrar la evaluación de comorbilidades

cardiometabólicas, estado hematológico y nutricional, tipo de acceso vascular, tiempo en hemodiálisis y búsqueda activa del foco infeccioso. Asimismo, futuras investigaciones deberían incluir diseños analíticos con grupo comparador, cultivos microbiológicos, escalas de severidad, lactato, albúmina, uso previo de antibióticos y condición al egreso, con el fin de generar evidencia con mayor validez inferencial.

XI. Conclusiones

A partir del análisis de los expedientes clínicos de pacientes adultos con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva que desarrollaron shock séptico y fueron atendidos en el Hospital Bautista de Managua durante el período de enero 2025 a mayo 2026, se concluye lo siguiente:

1. Los pacientes estudiados se caracterizaron principalmente por pertenecer al grupo etario de 40 a 59 años, con predominio del sexo masculino, procedencia urbana y escolaridad secundaria.

2. En relación con las comorbilidades previas y características clínicas, predominaron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. La mayoría de los pacientes presentó hemoglobina entre 8 y 10 g/dL y el sobrepeso fue el estado nutricional más frecuente.

3. Respecto a las características de la terapia renal sustitutiva, la fístula arteriovenosa fue el tipo de acceso vascular más utilizado. La mayoría de los pacientes tenía entre 1 y 3 años de permanencia en hemodiálisis y recibía sesiones con duración de 4 horas.

4. El foco infeccioso de origen más frecuente fue el pulmonar, seguido del foco abdominal y urinario.

XII. Recomendaciones

-Al Hospital Bautista de Managua: Se recomienda fortalecer la vigilancia clínica temprana de los pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva. Asimismo, se insta a implementar procesos sistemáticos de revisión y estandarización del expediente clínico, garantizando el respeto estricto a los formatos establecidos para la redacción de historias clínicas y completando todos los datos de laboratorio requeridos según guías internacionales.

-Al Departamento de Estadística y Archivo Clínico: Se recomienda mejorar el acceso a la información estadística institucional, garantizando que los datos para investigaciones estén disponibles de manera oportuna, organizada y confiable. La implementación de sistemas de registro digital unificados, bases de datos actualizadas y protocolos claros de consulta permitirá a los investigadores obtener información precisa sin comprometer la confidencialidad ni la confiabilidad de los registros.

-Al Servicio de Hemodiálisis: Se recomienda facilitar y agilizar el acceso a los expedientes clínicos del servicio mediante la creación de un sistema informático o matriz de gestión que permita filtrar, identificar y extraer de forma eficiente los datos clínicos necesarios para el seguimiento epidemiológico y la actividad científica. A la par, se debe reforzar de manera estricta las medidas de bioseguridad y la vigilancia del acceso vascular, incluyendo la inspección sistemática de la fístula arteriovenosa y de los catéteres venosos centrales para detectar precozmente signos locales de infección.

-Al Personal Médico: Se recomienda priorizar la identificación oportuna del foco infeccioso pulmonar en pacientes en hemodiálisis con sospecha de sepsis, mediante una evaluación clínica exhaustiva, estudios de imagen protocolizados y un seguimiento estrecho de los signos tempranos de deterioro hemodinámico.

-Para Futuras Investigaciones: Se recomienda desarrollar estudios analíticos con grupo comparador de pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal sin shock séptico, lo cual permitirá identificar con mayor validez inferencial y precisión estadística los factores directamente asociados al desarrollo de esta complicación.

XIII. Bibliografía

Agarwal, A., & Anjum, F. (2026). *Hemodialysis*. En *StatPearls*. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563296/

Albu, E., Gao, S., Stijnen, P., Rademakers, F., Janssens, C., Cossey, V., ... Van Calster, B. (2024). *Comparison of static and dynamic random forests models for EHR data in the presence of competing risks: Predicting central line-associated bloodstream infection*. *arXiv*. https://arxiv.org/abs/2404.16127

Bansal, N., Artinian, N., Bakris, G., Chang, T., Cohen, J. B., Flythe, J. E., Lea, J., Vongpatanasin, W., & Chertow, G. (2023). Hypertension in Patients Treated With In-Center Maintenance Hemodialysis: Current Evidence and Future Opportunities: A Scientific Statement From the American Heart Association.. *Hypertension*. https://doi.org/10.1161/hyp.0000000000000230

Castillo Rivas, J. C. (2021). *Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con choque séptico ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Dr. Roberto Calderón Gutiérrez, enero-diciembre 2020* (Tesis de especialidad). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua / Ministerio de Salud.

Chuquimamani Pari, C. S. (2025). *Factores de riesgo relacionados a enfermedad renal crónica en pacientes del Hospital Carlos Monge Medrano Juliaca 2024* (Tesis de licenciatura). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

Diaz-Ricart, M., Torramade-Moix, S., Pascual, G., Palomo, M., Moreno-Castaño, A. B., Martinez-Sanchez, J., Vera, M., Cases, A., & Escolar, G. (2020). Endothelial damage, inflammation and immunity in chronic kidney disease. *Toxins, 12*(6), 361. https://doi.org/10.3390/toxins12060361

Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., Machado, F. R., McIntyre, L., Ostermann, M., Prescott, H. C., Schorr, C., Simpson, S., Wiersinga, W. J., Alshamsi, F., Angus, D. C., Arabi, Y., Azevedo, L., Beale, R., Beilman, G., Belley-Cote, E., ... Levy, M. (2021). Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Medicine, 47*(11), 1181–1247. https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y

Forrester, J. D., & Spain, D. A. (2025). *Sepsis y shock séptico*. MSD Manual Profesional. https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/sepsis-y-shock-s%C3%A9ptico/sepsis-y-shock-s%C3%A9ptico

Hellman, T., Uusalo, P., & Järvisalo, M. J. (2021). Renal replacement techniques in septic shock. *International Journal of Molecular Sciences, 22*(19), 10238. https://doi.org/10.3390/ijms221910238

Jandric, M., Momcicevic, D., Dragic, S., Zlojutro, B., Kovacevic, T., Baric, G., Tomic, B., Davogic, S., Malic, J., & Kovacevic, P. (2025). Continuous renal replacement therapy for septic patients in a low-resource medical intensive care unit: Incidence, risk factors, and outcomes. *Cureus, 17*(2), e103319. https://doi.org/10.7759/cureus.103319

Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. (2024). *KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease*. *Kidney International, 105*(4 Suppl.), S117–S314.

Lakbar, I., Einav, S., Lalevée, N., Martín-Loeches, I., Pastene, B., & Leone, M. (2023). Interactions between gender and sepsis: Implications for the future. *Frontiers in Medicine, 10*, 1140858. https://doi.org/10.3389/fmed.2023.1140858

Ministerio de Salud de Nicaragua. (2017). *Primera encuesta de prevalencia de enfermedad renal crónica en Nicaragua*. Ministerio de Salud.

Narayanan, V., Rao, S., & Rakesh, K. (2024). Correlation between hypoalbuminemia, arterial blood gas, and severity of sepsis in critically ill patients: A retrospective study conducted in the ICU of a tertiary care hospital in South India. *European Journal of Cardiovascular Medicine, 14*(6). https://healthcare-bulletin.co.uk/article/correlation-between-hypoalbuminemia-arterial-blood-gas-and-severity-of-sepsis-in-critically-ill-patient-a-retrospective-study-conducted-in-the-icu-of-a-tertiary-care-hospital-in-south-india-2457/

O'Grady, N. P. (2023). Prevention of central line-associated bloodstream infections. *The New England Journal of Medicine, 389*(12), 1121–1131. https://doi.org/10.1056/NEJMra2213296

Pridham, G., Tennankore, K. K., Rockwood, K., Worthen, G., & Rutenberg, A. D. (2024). *Systems-level health of patients living with end-stage kidney disease using standard lab values*. *arXiv*. https://arxiv.org/abs/2405.20523

Rha, B., See, I., Dunham, L., Kutty, P. K., Moccia, L., Apata, I. W., Ahern, J., Jung, S., Li, R., Nadle, J., Petit, S., Ray, S. M., Harrison, L. H., Bernu, C., Lynfield, R., Dumyati, G., Tracy, M., Schaffner, W., Ham, D. C., ... Novosad, S. (2023). Vital signs: Health disparities in hemodialysis-associated *Staphylococcus aureus* bloodstream infections—United States, 2017–2020. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, 72*(6), 153–159. https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7206e1

Singer, M., Deutschman, C. S., Seymour, C. W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., Bellomo, R., Bernard, G. R., Chiche, J. D., Coopersmith, C. M., Hotchkiss, R. S., Levy, M. M., Marshall, J. C., Martin, G. S., Opal, S. M., Rubenfeld, G. D., van der Poll, T., Vincent, J. L., & Angus, D. C. (2016). The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA, 315*(8), 801–810. https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287

Vaidya, S. R., & Aeddula, N. R. (2024). *Chronic kidney disease*. En *StatPearls* [Internet]. StatPearls Publishing. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/

Yagnik, K., Mohan, G., & Du, D. (2024). Factors affecting continuous renal replacement therapy (CRRT) in patients with septic shock: An analysis of a national inpatient sample database. *Cureus, 16*(11), e74356. https://doi.org/10.7759/cureus.74356

XIV. Anexos

Anexo 1:

UNIVERSIDAD AMERICANA (UAM)
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: "Factores relacionados al desarrollo de shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal atendidos en el Hospital Bautista de Managua de enero 2025 hasta mayo 2026".

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD Y COMPROMISO ÉTICO

Nosotras, **Nicole Scarlethe Somarriba Barrera** y **Kelsie Nahomi Vallecillo Corea**, estudiantes de quinto año de Medicina de la Universidad Americana (UAM), nos comprometemos formalmente a garantizar la confidencialidad de la información extraída de los expedientes clínicos del **Hospital Bautista de Managua** para la tesis: *"Factores relacionados al desarrollo de shock séptico en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia renal sustitutiva durante el año 2025* hasta mayo 2026*"*.

En cumplimiento con la Declaración de Helsinki y las normativas bioéticas vigentes, aseguramos el estricto **anonimato** de los pacientes mediante un sistema de codificación numérica, omitiendo datos de identidad personal en el informe final. Asimismo, certificamos

que los datos serán de **uso exclusivo** para fines académico-científicos, resguardados bajo estricta seguridad, sin divulgación a terceros, y respetando íntegramente los reglamentos institucionales del hospital.

I. INSTRUCCIONES GENERALES

El presente instrumento tiene como fin recolectar información técnica de los expedientes clínicos para fines estrictamente académicos e investigativos.

- Consulte el expediente clínico físico y digital del paciente.
- Complete los espacios con letra de molde clara.
- Marque con una (X) la opción que corresponda.
- Mantenga la confidencialidad de los datos según los principios éticos de la Declaración de Helsinki.

II. SECCIÓN I

PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO

1. Código del Expediente: _____
2. Edad (en años cumplidos): [____] años.
3. Sexo:
    1. [ ] Masculino
    2. [ ] Femenino
4. Procedencia:

    1. [ ] Managua (Urbano)
    2. [ ] Departamentos (Rural)

5. Escolaridad:

    1. [ ] Analfabeto
    2. [ ] Primaria
    3. [ ] Secundaria
    4. [ ] Técnico / Universitario

III. SECCIÓN II

ANTECEDENTES Y COMORBILIDADES

1. Presencia de Diabetes Mellitus: 1. [ ] Sí | 0. [ ] No
2. Presencia de Hipertensión Arterial: 1. [ ] Sí | 0. [ ] No
3. Otras comorbilidades (especificar): _____

DATOS DE LABORATORIO (Último registro previo al diagnóstico de Shock Séptico):

Parámetro	Valor Registrado	Unidad de Medida / Categoría
4. Hemoglobina		**g/dL**
5. IMC (Peso/Talla²)		**[ ] Bajo peso / [ ] Normal / [ ] Sobrepeso / [ ] Obesidad**

IV. SECCIÓN III

TERAPIA SUSTITUTIVA Y ACCESO VASCULAR

1. Tipo de Acceso Vascular (marcar el activo al momento del evento):

1. [ ] Catéter Venoso Central Temporal
2. [ ] Catéter Venoso Central Permanente (Tunelizado)
3. [ ] Fístula Arteriovenosa (FAV)
4. [ ] No aplica (Diálisis Peritoneal)

2. Total de tiempo en hemodiálisis:

[_____] meses / años.

3. Duración de la sesión en hemodiálisis :

Total de horas por sesión: [_____] horas.

V. SECCIÓN IV

ORIGEN DE PARTIDA DE FOCO INFECCIOSO

1. Punto de partida infeccioso del shock séptico

- Foco pulmonar [ ]
- Foco abdominal [ ]
- Foco urinario [ ]
- Foco piel/tejidos [ ]
- Foco dispositivo/sangre [ ]
- No documentado [ ]

Los datos obtenidos serán utilizados con fines académicos

Anexo 2:

KDIGO 2012 **Filtrado glomerular** Categorías, descripción y rangos (ml/min/1,73 m²)			**Albuminuria** Categorías, descripción y rangos		
			A1	**A2**	**A3**
			Normal a ligeramente elevada	Moderadamente elevada	Gravemente elevada
			< 30 mg/g[a]	30-300 mg/g[a]	> 300 mg/g[a]
G1	Normal o elevado	≥ 90			
G2	Ligeramente disminuido	60-89			
G3a	Ligera a moderadamente disminuido	45-59			
G3b	Moderada a gravemente disminuido	30-44			
G4	Gravemente disminuido	15-29			
G5	Fallo renal	< 15			

Anexo 3 tablas:

Tabla 1.

Características sociodemográficas de los pacientes en estudio

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Edad	<40 años	5	7.5
	40–59 años	36	53.7
	>60 años	26	38.8
Sexo	Femenino	28	41.8
	Masculino	39	58.2
Procedencia	Managua	40	59.7
	Rural	27	40.3
Escolaridad	Analfabeta	17	25.4
	Primaria	19	28.4
	Secundaria	20	29.9
	Técnico	11	16.4
Total		**67**	**100.0**

Tabla 2.

Comorbilidades previas y características clínicas de los pacientes de los pacientes en estudio.

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Diabetes mellitus	No	29	43.3
	Sí	38	56.7
Hipertensión arterial	No	21	31.3
	Sí	46	68.7
Hemoglobina	<8 g/dL	8	11.9
	8–10 g/dL	36	53.7
	>10 g/dL	23	34.3
Estado nutricional según IMC	Bajo peso	12	17.9
	Normopeso	15	22.4
	Sobrepeso	21	31.3
	Obesidad	19	28.4
Total		**67**	**100.0**

Nota. IMC: Índice de masa corporal. Fuente. Expediente clínico

Tabla 3.

Tipo de acceso vascular, tiempo de permanencia y duración de la sesión de hemodiálisis

Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Tipo de acceso vascular	Catéter venoso central permanente	11	16.4
	Catéter venoso central temporal	7	10.4
	Fístula arteriovenosa	49	73.1
Tiempo de permanencia en hemodiálisis	<1 año	10	14.9
	1–3 años	35	52.2
	>4 años	22	32.8

Duración de la sesión de hemodiálisis	3 horas	29	43.3
	4 horas	38	56.7
Total		**67**	**100.0**

Nota. Fuente: expediente clínico.

Tabla 4.

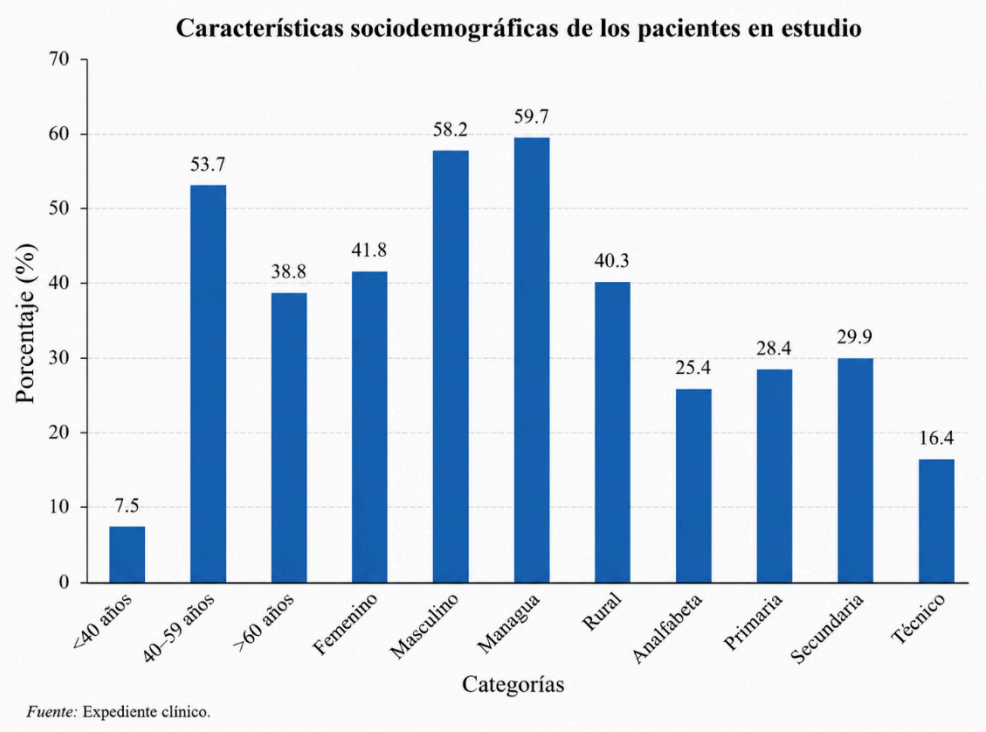
Distribución del foco infeccioso de origen en pacientes con shock séptico

Foco infeccioso de origen	Frecuencia (n)	Porcentaje
Pulmonar	**31**	**46.3**
Abdominal	15	22.4
Urinario	10	14.9
Piel/tejido	7	10.4
Dispositivo/sangre	4	6.0
Total	**67**	**100.0**

Nota. Fuente. Expediente clínico.

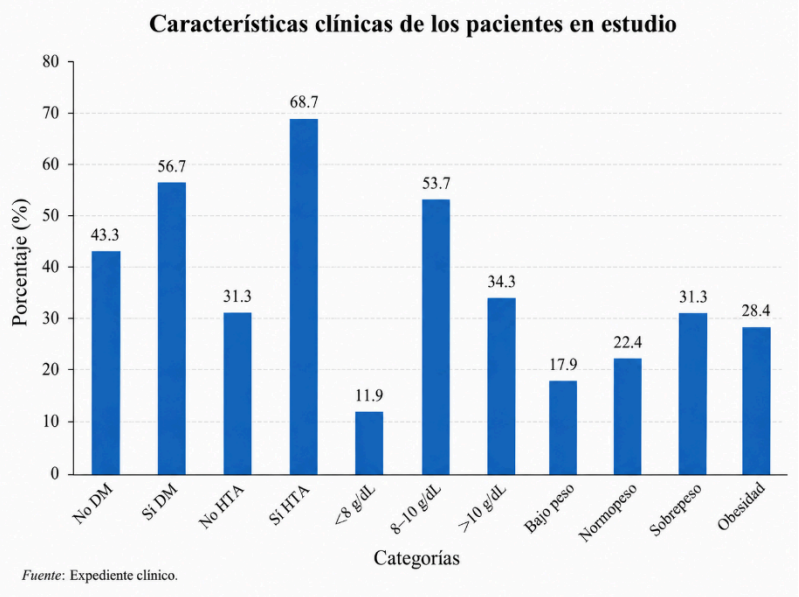
Anexo 4: Gráficos

Gráfico 1. Características sociodemográficas de los pacientes en estudio



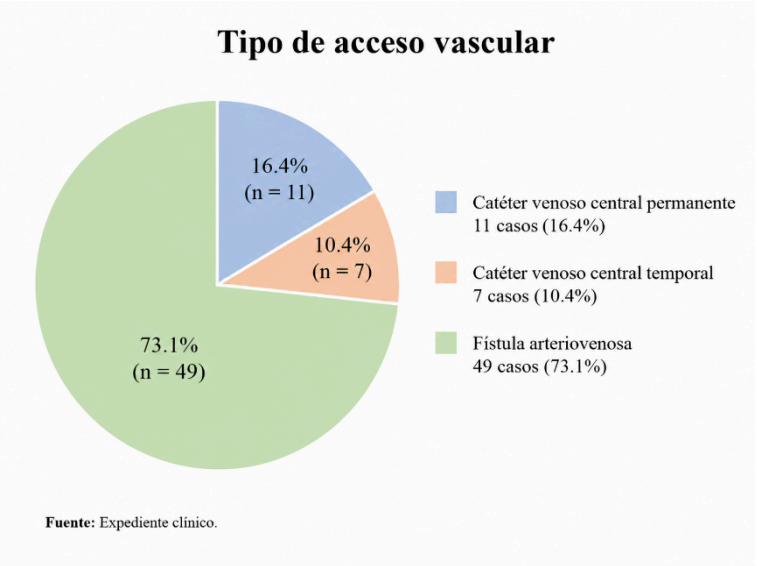
Fuente. Expediente clínico

Gráfico 2. Comorbilidades previas y características clínicas



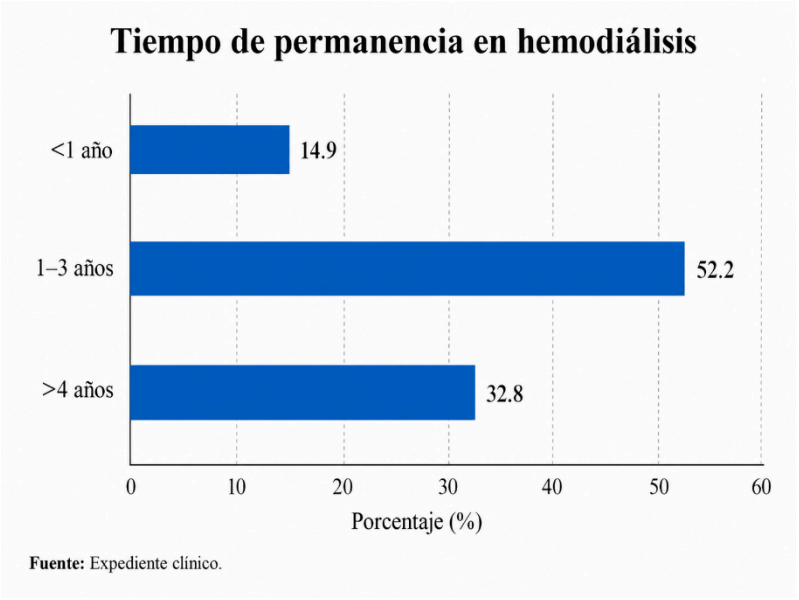
Fuente. Expediente clínico.

Gráfico 3. Tipo de acceso vascular



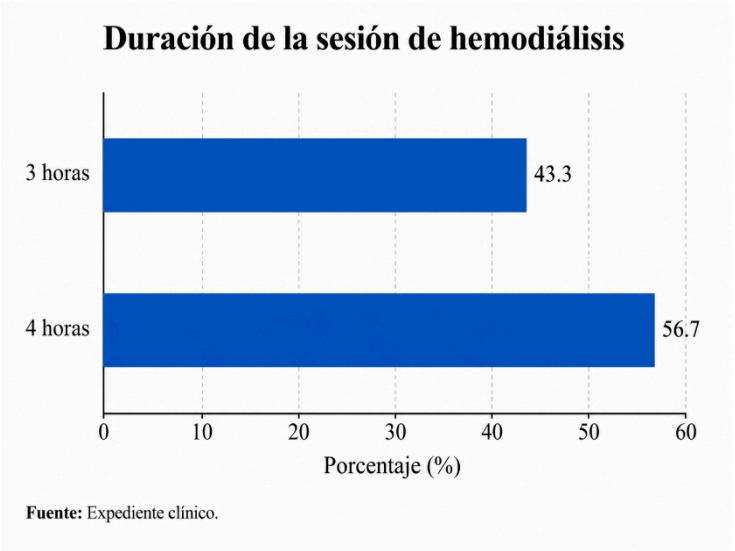
Fuente. Expediente clínico

Gráfico 4. Tiempo de permanencia en hemodiálisis



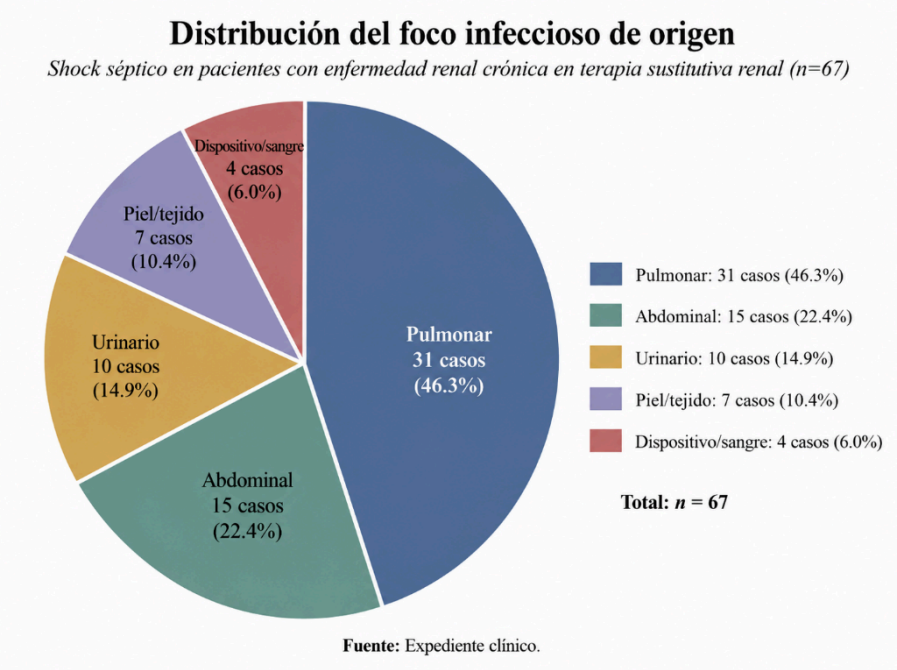
Fuente. Expediente clínico

Gráfico 5. Distribución del foco infeccioso de origen



Fuente. Expediente clínico

Gráfico 6. Distribución del foco infeccioso de origen



Fuente. Expediente clínico.