

**UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
TALLER DE INVESTIGACION**



INFORME FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACION

**“Infecciones asociadas a colocación de catéter de hemodiálisis en pacientes
con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5”**

Estudio realizado en Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José
Fernández” Zacamil, periodo julio a diciembre 2023.

**Informe final de investigación presentado a la comisión evaluadora para su
revisión y aprobación para optar a título de doctorado en medicina.**

ASESORA: Dra. Cecilia Jeannette Castro Figueroa

PRESENTADO POR:

AGREDA FLORES, FABIOLA MITCHELL
ALVARADO CRUZ, YANCY MARISOL
BONILLA RODRIGUEZ, MELISSA EDITH

SAN SALVADOR, OCTUBRE DEL 2024.

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA DOCTORADO EN
MEDICINA
TALLER DE INVESTIGACIÓN



INFORME FINAL DE TRABAJO DE
INVESTIGACIÓN

**“Infecciones asociadas a colocación de catéter de
hemodiálisis en pacientes con Enfermedad Renal Crónica
Estadio 5”**

Estudio realizado en Unidad de Hemodiálisis del Hospital
Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, periodo de julio
a diciembre 2023.

ASESORA: Dra. Cecilia Jeannette Castro Figueroa

PRESENTADO POR:

AGREDA FLORES FABIOLA MITCHELL

ALVARADO CRUZ YANCY MARISOL

BONILLA RODRIGUEZ MELISSA EDITH

SAN SALVADOR, OCTUBRE DEL 2024.

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.1. Situación problemática.....	5
1.2. Enunciado del Problema	7
1.3. Objetivos de la investigación.....	7
1.4. Contexto de la investigación.	8
1.5. Justificación.....	9
1.6. Factibilidad.....	10
1.7 Delimitación.....	10
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
2. Marco histórico.	11
2.1 MARCO TEORICO.....	13
2.1.1 Enfermedad Renal Crónica.....	13
2.1.2 Hemodiálisis.....	13
2.1.3 Datos Epidemiológicos de la infección relacionada con el catéter de hemodiálisis	14
2.1.4 Antecedentes	15
2.1.5 Etiología de la infección relacionada con el catéter de hemodiálisis	17
2.1.6 Factores de riesgo de infección del catéter de hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica	19
2.1.7 Manifestaciones clínicas de infecciones relacionada con catéter en hemodiálisis	19
2.1.8 Patogenia de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis	20
2.1.9 Diagnóstico de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis ..	21
2.1.10 Tratamiento de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis	21
2.1.11 Estrategias de prevención de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis	23

Capítulo III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
3. Enfoque y tipo de investigación.....	25
3.1. Sujetos y Objeto de estudio.....	25
3.2. Variables e indicadores	26
3.3 Operacionalización de variables	27
3.4. Técnicas, materiales e instrumento.	29
3.5. Procesamiento y análisis de la información.....	30
3.5. Cronograma de actividades.....	30
3.6. Presupuesto	30
3.7 Estrategias de utilización de resultados	30
3.8 Aspectos ético-legales:.....	31
CAPITULO IV ANALISIS DE LA INFORMACION	32
4.1. Análisis descriptivo.....	32
4.2 Análisis de resultados	32
4.3 Discusión de resultados	42
CAPITULO V	43
5.1 Conclusiones.....	43
5.2 Recomendaciones	44
REFERENCIAS	44
ANEXOS	47
Anexo 1. Título: Infecciones asociadas a colocación de catéter para hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5.	48
Anexo 2. Tabla de evaluación por expertos.	50
Anexo 3. Cronograma de actividades	53
Anexo 4: presupuesto.....	55
Anexo 5: acta comité de ética	56

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por darnos la vida y acompañarnos a lo largo de nuestro estudio superior y por todos los conocimientos adquiridos, gracias infinitas a nuestros Padres, por su amor incondicional, su apoyo moral y por su fe puesta en nosotros, incluso en los momentos más difíciles fueron el pilar para poder culminar este logro.

Expresando nuestro más sincero agradecimiento a nuestro tutor de tesis, Dra. Cecilia Castro, cuya experiencia, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para la realización de este trabajo, la confianza puesta en nosotros nos impulsó a seguir adelante y superar los desafíos; así mismo al jefe de hemodiálisis Dr. Roberto Armando Ticas por su apoyo, colaboración y abrirnos las puertas de la Unidad del área de Hemodiálisis para la elaboración del trabajo de investigación y al Dr. Rafael Pineda por la orientación y aprendizaje, su guía no solo nos proporcionó claridad académica, sino también motivación en momentos de duda.

Agradecer asimismo al comité evaluador Dr. Pocasangre, Dra. Carolina Pineda por sus observaciones y recomendaciones para mejorar y fortalecer nuestra investigación, a la Universidad Evangélica de El Salvador en especial a la facultad de Medicina por brindarnos la oportunidad de crecer de manera profesional y personal, por formarnos con principios y valores cristianos.

Al Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil y al director del hospital Dr. Cesar Castro por abrirnos las puertas y brindarnos la oportunidad de realizar nuestro trabajo de investigación. Para terminar y no menos importante agradecer a los pacientes de la hemodiálisis por formar parte del estudio y permitirnos recolectar la información para realizar el trabajo de investigación.

RESUMEN

El objetivo principal de la presente investigación es determinar las infecciones más frecuentes por colocación de catéter temporal y permanente en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio 5 en el periodo de julio a diciembre del año 2023, en la unidad de hemodiálisis del Hospital nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil. Los objetivos específicos se basaron en identificar los factores de riesgo asociados (sexo, edad, procedencia y comorbilidades), describir las infecciones más frecuentes y mencionar el tratamiento. La investigación se basó en un diseño de estudio con enfoque cuantitativo, descriptivo, retrospectivo. Con una población de 129 pacientes. Se utilizó una ficha de recolección de datos y se tomó en cuenta el 100% de la población por lo que no se aplicó ningún cálculo muestral.

En sexo masculino fue el que predominó y la edad mayor a los 60 años, se tomaron en cuenta los cultivos positivos de los pacientes y se logró recopilar que en catéter temporal el microorganismo responsable es el *S. aureus* 72,7%, seguido de *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* y *Klebsiella* con 9.1% y en catéter permanente *S. aureus* 50% y *Candida albicans* con 50%, de estos positivos a *S. aureus* el 90% sensibles a Vancomicina siendo el de mejor escoge, contando con una bacteriemia final del estudio de 16,7%.

La principal recomendación es mantener y continuar con un enfoque proactivo en la capacitación y cuidado del catéter para reducir el riesgo de complicaciones e infecciones relacionadas.

Palabras claves: Hemodiálisis, infección, enfermedad renal crónica, bacteriemia, factores asociados.

INTRODUCCION

En la Enfermedad Renal Crónica, la infección es la causa más común de morbilidad, y la segunda causa de mortalidad en pacientes con ERC estadio V. Entre los microorganismos que son los mayores causantes de bacteriemia relacionada con la colocación de catéteres son el *Staphylococcus aureus* y el *Staphylococcus epidermidis*. (1)

El siguiente trabajo de investigación busco generar más conciencia entre los trabajadores del área de la salud y los portadores de catéter en tratamiento de sustitución renal, ante la prevención de infecciones asociadas a la colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente, así como tomar todas las medidas de asepsia correspondientes y el adecuado cuidado de catéter por parte de los pacientes, promoviendo hábitos de higiene personal y estrategias para evitar infecciones, que pueden causar bacteriemia en incluso la muerte.

En el capítulo I se describió la situación problemática en la cual se mencionó como el acceso vascular a pesar de tener múltiples beneficios también es el causante de numerosas infecciones asociadas a colocación de catéter temporal y permanente en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V, así mismo se realizó esta investigación con el objetivo de determinar cuáles son las infecciones asociadas post colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional "Dr. Juan José Fernández" Zacamil, en el periodo de julio a diciembre 2023.

En el capítulo II se realizó una serie de revisión bibliográfica en las que se dejó en claro cuál es la importancia de realizar una buena asepsia antes de la colocación de catéteres para así evitar entre los pacientes renales estadios V la propagación de diferentes patógenos causantes de las infecciones asociadas que pueden causar una bacteriemia e incluso la muerte.

Así como también se describieron distintos factores de riesgo que influyen grandemente en la generación de infecciones como, por ejemplo: Edad (55-75), tiempo de hemodiálisis, sexo masculino, diabetes mellitus, hipertensión arterial,

inmunosupresión, infección por VIH, implantación yugular, lado de implantación (lado derecho) y el agotamiento del mismo acceso vascular.

En el capítulo III se estableció el tipo de investigación que en este caso será retrospectivo de tipo observacional y descriptivo cuales son los materiales y métodos utilizados, se definieron las variables para la obtención de datos y poder así obtener los resultados esperados.

En el capítulo IV se realizó la recolección de datos por medio de la ficha de recolección de datos y la discusión de resultados con los datos obtenidos.

En el capítulo V se tomaron en cuenta las conclusiones y recomendaciones a seguir por medio del personal de salud y del paciente.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Situación problemática

El acceso vascular si bien tiene beneficios para que los pacientes reciban hemodiálisis también es el causante de las variadas y numerosas infecciones asociadas a colocación de catéter temporal de hemodiálisis de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con ERC (enfermedad renal crónica), que ponen en riesgo la vida de muchos pacientes inmunocomprometidos a causa de la Enfermedad Renal Crónica. (2)

El departamento de microbiología y parasitología clínica de la Universidad de Pamplona realizó un estudio prospectivo durante 17 meses en el que incluyó a todos los pacientes portadores de CVC (catéter venoso central) con sospecha de bacteriemia. Realizan hemocultivos convencionales y los autores demuestran la validez de los hemocultivos, empleando como punto de corte 4 o más veces el recuento de bacterias en sangre extraída a través del CVC respecto a vena periférica, recuentos superiores a 100 UFC/ml en la sangre extraída, con hemocultivo periférico positivo se considera bacteriemia relacionada con catéteres. (2)

El instituto salvadoreño del seguro social realizó un estudio epidemiológico descriptivo de corte transversal, a través de la revisión de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica que requirieron terapia de sustitución renal que dio como resultado que respecto a la proporción de complicaciones asociadas a catéter de diálisis peritoneal se documentó que 98 pacientes (49.25%), las más frecuentes fueron no infecciosas 76 casos (77.55%) y las mujeres presentaron mayor proporción de ellas (45.84%), las complicaciones infecciosas ocurrieron en 22 pacientes (22.45%), las mujeres también presentaron más complicaciones (15.31%). Según un metaanálisis que estudió las complicaciones del acceso peritoneal según la técnica de implantación empleada las complicaciones infecciosas y no infecciosas deberían representar el 10% o menos independientemente de la técnica empleada. Al revisar las complicaciones infecciosas la mayor proporción fueron cuadros de Peritonitis 63.64%, seguida por

Tunelitis 18.18%, infección del sitio de catéter de diálisis 13.64% y una mínima proporción de absceso en el sitio de salida del catéter de diálisis 4.55%. (3)

Debido al aumento de las infecciones asociadas a la colocación de catéter se recomienda que las conexiones y desconexiones de catéter venoso central se realicen únicamente por el personal de enfermería especializada en unidad de hemodiálisis, así como se recomienda que toda manipulación de este se realice bajo estrictas medidas de asepsia, cubriendo el orificio de salida cutáneo y la piel del pericaterter para así poder preservar su integridad y contribución a la sequedad, ya que si este se humedece, se mancha o se despega o presenta algún signo de infección hay que cambiarlo de manera inmediata, de no ser así lo recomendado es cambiarlo una vez a la semana. (2)

Las consecuencias del tipo de AV utilizado pueden ser tanto clínicas como económicas. El estudio económico de los costes de los CAT se ha realizado durante 2 años a partir de Enero 2005 con un módulo específico de recogida de datos. En él se registra: tipo de CAT tunelizado, tipo de evento (malfunción, infección trombosis, extrusión), procedimiento realizado en radiología vascular (revisión, recolocación o retirada y nueva colocación), intervenciones de enfermería (conexión, cura y tratamiento), tratamiento de las infecciones y la utilización de agentes trombolíticos. El valor económico de cada elemento de coste fue asignado de acuerdo con la tarifa del hospital. Se calculó el coste por mes de un catéter basado en la suma del coste acumulativo total y la duración del seguimiento. Para calcular la estimación del coste se añadió el coste de la inserción del catéter y su retirada, dividida por el total de meses de seguimiento. Se computaron los gastos imputables exclusivamente a los catéteres como el coste de la conexión y desconexión, incluyendo tiempo de enfermería y materiales empleados, en cada sesión de HD, y las reparaciones y tratamientos del mismo. (4)

En América Latina, las estadísticas de la Sociedad Argentina de Nefrología (SAN), reportó un crecimiento significativo del uso de catéter transitorio no tunelizado como primer acceso vascular para hemodiálisis crónica, pasando de un 58.7% en el 2004 a un 73% en el 2019. Se ha descrito que el catéter temporal, es responsable del 48-73% de bacteriemias en pacientes con hemodiálisis, situación que ha motivado

el desarrollo de estudios donde se identifiquen los factores específicos para esta condición. En Brasil, reconocieron como factor de riesgo el tiempo de permanencia del catéter. Una investigación en Colombia determinó como principal factor de riesgo, la necesidad de ingreso a la unidad de cuidados intensivos. Los factores de riesgo para infecciones de catéter temporal en pacientes en hemodiálisis son importantes para establecer políticas de prevención. La edad avanzada, sexo femenino, comorbilidades, infección preliminar, desconocimiento sobre el cuidado del catéter, ubicación femoral, número de punciones mayor a 1, manipulación asidua del catéter, duración de catéter superior a 22 días se han posicionado como principales factores. (5)

La infección asociada a catéter es la complicación séptica más frecuente en pacientes en régimen de hemodiálisis iterada. La novedad del estudio radica en la identificación de gérmenes que producen infección bacteriana en pacientes con catéter transitorio de hemodiálisis, en este caso *Staphylococcus aureus* es el prevalente. (6)

Para la práctica clínica radica en precisar el conocimiento de los gérmenes capaces de producir infección bacteriana, lo cual permite optimizar tratamiento, reducir la pérdida del acceso vascular y con ello la morbimortalidad. (6)

1.2. Enunciado del Problema

¿Cuáles son las Infecciones asociadas por colocación de catéter temporal de hemodiálisis de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 en Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, periodo de Julio a Diciembre 2023?

1.3. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar las Infecciones post colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 en Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, en el periodo de julio a diciembre 2023.

Objetivos específicos:

1. Identificar los factores de riesgo asociados a la colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5
2. Describir las infecciones microbianas más frecuentes asociadas a la colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado.
3. Mencionar el tratamiento antibiótico de acuerdo con la infección por colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado.

1.4. Contexto de la investigación.

El estudio se realizará en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil que está ubicado en el Municipio de Mejicanos en el Departamento de San Salvador, en la Unidad de Hemodiálisis del área de Nefrología que apertura sus puertas a partir de enero del año 2023, consta de 20 máquinas para realización de terapia de hemodiálisis y consta de 3 turnos de lunes a viernes y el día sábado consta de 3 turnos, recibiendo un aproximado de 60 pacientes por día.

El MINSAL abrió una nueva Unidad de Hemodiálisis en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, en Mejicanos, por lo que cuenta con equipo moderno, renovadas instalaciones y nefrólogos, esto, con el objetivo de mejorar la atención a pacientes que requieren los procedimientos de hemodiálisis. En el mes de enero del año 2023 el área de hemodiálisis fue equipada con 13 máquinas para efectuar los procedimientos y dos más que se encuentran en el área de aislados. Hasta el momento, 90 pacientes se han visto beneficiados con tratamientos. (7)

Además, la unidad fue conformada por nefrólogos, médicos residentes, personal de enfermería, transplantólogo, cirujano vascular, nutricionista, trabajador social y personal administrativo, quienes se encargan de brindar una mejor atención a los pacientes renales. De igual manera, cuenta con instalaciones modernas y equipadas para dichos procedimientos, como sala de espera, consultorio médico, estación de enfermería, lavado bioinfeccioso, vestidores, preparación de pacientes y sanitarios. De acuerdo con reportes de la institución, hasta el 12 de abril, la institución ha hecho 1,146 procedimientos. Destacó que en enero fueron 64, en febrero 346, en marzo 528 y este mes se contabilizaron 208. (7)

1.5. Justificación

El presente trabajo de investigación se enfocará en determinar las infecciones más frecuentes por colocación de catéter temporal de hemodiálisis de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Estadio 5 de la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional Zacamil, se centrará en que debido a distintos factores de riesgo como mal asepsia en el procedimiento de inserción y manipulación de los catéter venosos centrales, mal cuidado del catéter en casa por parte del paciente y sus familiares influyen en el poder contraer dichas infecciones. A nivel nacional se evidencian guías, estudios y lineamientos referentes a hemodiálisis y colocación de catéteres en su mayoría peritoneales, sin embargo no se encuentran estudios de investigación más amplios sobre el tema de las infecciones asociados post colocación de catéter de hemodiálisis, CVC temporal (doble luz) y CVC permanente (tunelizado) en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio V. Existen lineamientos del MINSAL, donde se describen los tipos de accesos vasculares, cuando, como y por cuánto tiempo colocarlos, se mencionan algunas técnicas para el diagnóstico de dichas infecciones, como hemocultivos, refieren complicaciones infecciosas agudas y crónicas por la realización de hemodiálisis y cuáles son las más frecuentes, también se describen opciones muy limitadas sobre tratamientos, cuales si y cuales no se pueden utilizar, existen muy pocas referencias sobre la etiología de las infecciones asociadas y los microorganismos que suelen provocarlas, razón por la que decidimos realizar este estudio.

Teniendo como finalidad lograr que se cumplan los objetivos propuestos y educar con medidas preventivas y estrictas de asepsia a los pacientes que sufren Enfermedad Renal Crónica y tienen catéter temporal y permanente para que puedan cuidar de este de la manera adecuada y así disminuya la incidencia de las infecciones y sus complicaciones en la salud, teniendo conocimiento que permitirá mostrarle a los pacientes sobre el alto impacto que puede llegar a generar el ser un paciente con Enfermedad Renal Crónica estadio 5 y que recibe hemodiálisis, con un sistema inmune deteriorado, el nivel socioeconómico, nivel educativo y enfermedades de base (como Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial) que abonan a más daños en su salud, el germen aislado más frecuente que provoca las

infecciones más comunes suele ser el *Staphylococcus aureus* que puede llegar a provocar muerte por sepsis a causa de la bacteriemia. (8)

1.6. Factibilidad.

Revisión de expedientes clínicos comprendidos de julio a diciembre del año 2023, en Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil con apoyo y autorización de médicos Staff y coordinador de la unidad de hemodiálisis, revisando base de datos de pacientes a quienes se les colocó catéter temporal y permanente para hemodiálisis en un periodo de julio a diciembre del año 2023 comprendido en un total de 129 pacientes para así recolectar la información necesaria para así complementar el instrumento de investigación.

1.7 Delimitación

La investigación se realizará en Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en Unidad de Hemodiálisis, el cual se encuentra ubicado en el municipio de Mejicanos departamento de San Salvador. El tiempo del estudio, será del periodo del año 2023 de Julio a Diciembre.

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

2. Marco histórico.

Las primeras referencias al riñón y su patología se remontan al antiguo Egipto (1500 a.C.), pero fue Hipócrates de Cos (460-370 a.C.) el primero en conocer y describir diversos cambios macroscópicos sutiles de la orina, que reflejaban determinadas enfermedades específicas en diferentes órganos, fundamentalmente del riñón. No obviando tampoco la técnica de la uroscopia, es decir, el estudio visual de las características de la orina, que fue progresivamente hipertrofiada y sobreutilizada en la Escuela de Salerno (800-1400), y defendida por Hércules de Sajonia (1551-1607), que consideraba su utilidad basándose en que los cambios en la mezcla de los líquidos corporales se reflejarían en los cambios de color, turbidez y la presencia de sedimentos en la orina. (9)

en la segunda mitad del siglo XVII, tres italianos -Marcello Malpighi (1628-1694), Lorenzo Bellini (1643-1704) y Giovanni Baptista Morgagni (1681-1771) aportaron el conocimiento histológico fundamental para comprender el funcionamiento renal. De esta manera, entró en la historia el término glomerulus. Sin embargo, poco a poco, y con el concurso lento y creciente de un buen número de investigadores, se fueron produciendo diversos avances, hasta que, a finales del siglo XVIII, se habían descrito ya los tres síndromes principales de la enfermedad renal: el síndrome nefrótico, la nefritis aguda y la enfermedad renal crónica, que entrarían juntas en la historia de la mano de Richard Bright. (9)

El mecanismo de la diálisis fue descrito en 1861 por Thomas Graham, un profesor de química en el University Collage de Londres, quien demostró el paso de solutos a través de una membrana semipermeable obedeciendo a gradientes de concentración. Graham propuso el nombre de diálisis a este proceso fisicoquímico. El primero en aplicar este efecto a la extracción de solutos de la sangre fue John Jacob Abel (1857-1938), profesor de Farmacología en la Escuela de Medicina Johns Hopkins, y sus colegas Leonard Rowntree y Bernard Turner. Ellos construyeron lo que denominaron “aparato de vividifusión”, en el que, utilizando tubos huecos de colodión como membrana de diálisis, fueron capaces de extraer de la sangre de animales de experimentación sustancias tóxicas previamente

administradas (salicilato y fenolsulfoftaleína). No fue hasta 1924 cuando, tras numerosos experimentos en animales, el alemán George Haas realizó en la Universidad de Giessen (Alemania) la que sería la primera hemodiálisis humana en un paciente urémico, aunque sin éxito. (9)

El verdadero inventor del riñón artificial se considera que fue el médico holandés Willem Johan Kolff, en las poblaciones (1940) de Groningen y Kampen (Holanda), quien, utilizando un largo tubo de celofán enrollado en un cilindro de aluminio, "el tambor rotatorio", que giraba en el interior de un recipiente lleno de líquido de diálisis, realizó varios intentos premonitorios y logró salvar la vida de una paciente con insuficiencia renal aguda. La Sociedad Internacional de Nefrología se fundó en 1960, como respuesta a la demanda de muchos profesionales interesados en el desarrollo de la especialidad. (10)

A partir de este momento, y durante las décadas de los años 40 y 50 se perfeccionaron estos sistemas que permitían separar la sangre de un líquido para la diálisis, los dializadores; en 1960 Wayne Quinton y Beldin Scribner, de Seattle, introdujeron el shunt arteriovenoso, y en 1964, James Cimino, Michael Brescia y Keith Appel la fistula arteriovenosa, que abrieron una nueva fase en la hemodiálisis clínica, ya que proporcionaba el acceso para la hemodiálisis repetida a largo plazo, abriendo la puerta a la terapia de sustitución de la función renal. En las últimas cuatro décadas se produjeron importantes avances en la técnica de la hemodiálisis: mejoras en la biocompatibilidad de las membranas de diálisis y del diseño de los dializadores, el control volumétrico de la ultrafiltración, la sustitución del acetato por el bicarbonato como tampón, mejoría y sofisticación de sistemas que permitieron el estudio de aclaramientos, la diálisis isotérmica, el control de la conductividad adaptada a cada paciente, membranas de alto flujo y alta permeabilidad, y modalidades convectivas como la hemofiltración y la hemodiafiltración. (10)

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 Enfermedad Renal Crónica.

La ERC se define como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante al menos tres meses y con implicaciones para la salud. (11)

La causa de la ERC se establecerá según la presencia o ausencia de una enfermedad sistémica con potencial afectación renal o mediante las alteraciones anatomopatológicas observadas o presuntas. (11)

La clasificación de la enfermedad renal crónica se ve reflejada por los grados de filtrado glomerular (tabla 1) y de albuminuria (tabla 2). (12)

Tabla 1. Clasificación de ERC por FG

Fuente: GCMI. MINSAL 2017 (12)

	Estadios	Filtrado glomerular (ml/min/1.73 m2)	Descripción
Albuminuria Proteinuria Hematuria	1	mayor 90	FG normal o elevado
	2	89-60	FG normal o ligeramente reducido
Insuficiencia Renal Crónica*	3a	59-45	Disminución leve-moderada del FG
	3b	44-30	Disminución moderada a grave del FG
	4	29-15	Disminución grave del FG
	5	menor 15 (ó diálisis)	Insuficiencia renal en fase terminal

Tabla 2. Categorías de albuminuria

Fuente: GCMI. MINSAL 2017 (12)

Categoría	Índice Albúmina /Creatinina (mg/g)	Descripción
A1	Menor 30.	Normal a ligeramente elevada.
A2	30-300.	Moderadamente elevada.
A3	Mayor 300.	Muy elevada.

2.1.2 Hemodiálisis

La hemodiálisis (HD) es una técnica de depuración extracorpórea de la sangre que suple parcialmente las funciones renales de excretar agua y solutos, y de regular el equilibrio ácido-base y electrolitos. Consiste en interponer entre dos

compartimentos líquidos (sangre y líquido de diálisis) una membrana semipermeable, para lo que se utiliza un filtro o dializador. (13)

Se pueden emplear dos tipos de catéteres: CVC no tunelizados, para usos inferiores a tres a cuatro semanas, y CVC tunelizados, que se emplean durante largos períodos de tiempo. Los CVC tunelizados llevan un manguito de dacrón o poliéster que actúa como anclaje en el tejido subcutáneo induciendo fibrosis. De esta manera, generan una barrera mecánica que impide la migración extraluminal de los microorganismos desde el punto de inserción. (1)

La inserción de un CVC tunelizado debe realizarse, si es posible, en la vena yugular interna derecha, porque es el acceso con mejores resultados en cuanto al flujo y a la frecuencia de estenosis y trombosis venosa. La vena subclavia debe emplearse sólo cuando el resto de los accesos hayan sido previamente utilizados, ya que se asocia con una mayor incidencia de estenosis o trombosis, aunque con una menor tasa de infección. (1)

2.1.3 Datos Epidemiológicos de la infección relacionada con el catéter de hemodiálisis

En Estados Unidos se estima que son sometidos a hemodiálisis, cada año, aproximadamente 150.000 pacientes por fallo renal crónico. En España alrededor de 15.000 pacientes reciben esta terapia. La infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en pacientes en hemodiálisis. El riesgo de muerte atribuible a sepsis es 100 veces más que en la población general. El 75% de las muertes son causadas por una bacteriemia y el acceso vascular en hemodiálisis es la primera fuente de bacteriemia. Además, los CVC son los que presentan mayor riesgo de bacteriemia y muerte comparados con otros accesos vasculares. (14)

En la actualidad, tanto las recomendaciones norteamericanas como las europeas sugieren limitar drásticamente la utilización de los catéteres para evitar el aumento de la morbimortalidad de los pacientes en hemodiálisis. Datos de estudios recientes indican que el 15,1% de los pacientes en hemodiálisis mediante catéter fallecen en los primeros 90 días desde el inicio de esta técnica. Se recomienda utilizar la técnica de tunelización cuando sea necesario colocar un catéter como acceso vascular

para ser utilizado durante más de 3 o 4 semanas. Esta técnica de colocación del catéter venoso central tunelizado (CVCT), introducida en 1988, ha mostrado reducir la incidencia de infecciones y la disfunción con respecto a los catéteres no tunelizados. La mayoría de los catéteres que se colocan son percutáneos, mientras que el 10% son tunelizados. La incidencia de infección de catéter utilizado para hemodiálisis es por término medio de 3,5 episodios por 1.000 días de catéter, aunque varía entre los catéteres no tunelizados y los CVCT. (1)

2.1.4 Antecedentes

Estudios realizados a nivel internacional describen que las infecciones graves se presentan más frecuentemente en infecciones producidas por *S. aureus*, que es uno de los microorganismos más frecuentemente aislados (10-40%). Es importante resaltar que estas complicaciones pueden no ser evidentes inicialmente y aparecer semanas o incluso meses después del episodio inicial. (8)

La revista cubana realizó un estudio en el hospital provincial de manzanillo donde se evidenció y realizó un estudio descriptivo, observacional, de corte transversal, entre enero de 2016 y diciembre de 2017. El universo estuvo integrado por el total de pacientes (83) con infección bacteriana. Las variables estudiadas incluyen la forma de presentación de la sepsis, la edad, sexo, etiología de la insuficiencia renal crónica, complicaciones, síntomas, signos y gérmenes aislados con mayor frecuencia. Como medidas de resumen se utilizaron frecuencias absolutas y porcentajes, fueron utilizados además las medidas: media, mediana y moda, obteniendo como resultado que el 90,36 % de los pacientes presentó bacteriemia y el 9,64 % infección del sitio de inserción del catéter. Predominó el sexo masculino y la insuficiencia renal secundaria a diabetes mellitus, con el 49,39 %. La edad media fue de 65,84 años. Prevalen como síntomas y signos el temblor, escalofríos y decaimiento. La pérdida del acceso vascular fue la complicación más frecuente (43,37 %). En el 86,75 % de los casos se aisló *Staphylococcus aureus*. En conclusión, la mayoría de los pacientes presentó bacteriemia, predominó el sexo masculino y la insuficiencia renal secundaria a diabetes mellitus. La media de la edad fue por encima de los 65 años. Prevalen como síntomas y signos más frecuentes, el temblor, escalofríos y decaimiento. La pérdida del acceso vascular

fue la complicación más frecuente. En más del 85 % de los casos se aisló *Staphylococcus aureus*. (6)

Mientras que un estudio realizado en la universidad autónoma de nicaragua logro identificar en una población estudiada que se encontraba entre el rango de edad de 45 a 64 años (61%), eran predominantemente mujeres (63%) y la comorbilidad más frecuente fue Hipertensión Arterial sistémica. Los catéteres tunelizados y yugulares fueron los más frecuentes en un 58.5% y 48.8% correspondientemente, con un tiempo de permanencia de 3 a 6 meses en la mayoría de la población (52%). El 52% de los pacientes había tenido más de un evento infeccioso durante el tiempo de estudio. Los gérmenes más frecuentes aislados en los cultivos fueron *Pseudomona Aeuriginosa* (22 %), seguido de *Staphylococcus Aureus* en un 14 % y en igual porcentaje otros Gram negativos, para los cuales los tratamientos más utilizados fueron Vancomicina (22.80%), seguido de carbapenémicos (19.30%), y Levofloxacina (14%) con una duración de 10 días en casi la mitad de la población (43.9%). El manejo de la mayoría de las infecciones se realizó intrahospitalariamente (53.7%) con una media de 7.24 días de estancia hospitalaria. El tratamiento ambulatorio se le brindó al 46.3% de las infecciones. (15)

En el Hospital Médico Quirúrgico del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, en 2015 se realizó un estudio epidemiológico descriptivo de corte transversal, a través de la revisión de expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica que requirieron terapia de sustitución renal a quienes se les colocó electivamente catéter de diálisis peritoneal por técnica percutánea, de primera vez. La investigación incluyó a 199 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión de la investigación. La edad media fue de 50 años con una desviación estándar de + 14.9 años. Los hombres conformaron el 65.32% de pacientes estudiados, mientras que las mujeres representaron el 34.68%, el rango de edad de los hombres con mayor número de participantes fue entre 38 y 47 años (26.15%) en el caso de las mujeres entre 48 y 57 años (31.88%), seguido en ambos por las edades comprendidas entre 58 y 67 años, con un 25.38% para los hombres y 20.29% para las mujeres. (3)

La proporción de complicaciones asociadas a catéter de diálisis peritoneal se documentó en 98 pacientes (49.25%), las más frecuentes fueron no infecciosas 76

casos (77.55%), las mujeres presentaron mayor proporción de ellas (45.84%), siendo la más frecuente el mal funcionamiento del catéter con 52.63%. Las complicaciones infecciosas ocurrieron en 22 pacientes (22.45%), las mujeres también presentaron más complicaciones en este rubro (15.31%) siendo la más frecuente Peritonitis 63.64%. Otras complicaciones asociadas a los problemas iniciales se presentaron en 44.9% pacientes de los cuales el 21.43% requirió cambio a hemodiálisis, el 13.27 % tuvo necesidad de procedimiento quirúrgico y el 10.20% de los pacientes requirió retiro del catéter de diálisis. Conclusión. Las complicaciones se presentaron en menos de la mitad de los pacientes sujetos de estudio y de ellos la mayor parte fue del sexo femenino. La mayor parte de complicaciones asociadas a catéter percutáneo de diálisis peritoneal fue de origen no infeccioso. (3)

2.1.5 Etiología de la infección relacionada con el catéter de hemodiálisis

Los principales agentes causantes de infección por catéter son los estafilococos, en especial *S. epidermidis* son los microorganismos más frecuentemente aislados, debido a que forman parte de la flora cutánea, tienen pocos requerimientos nutritivos y gran capacidad de adherencia y colonización de las superficies plásticas. Sin embargo, debido a la elevada tasa de portadores de *S. aureus* en pacientes hemodializados (prevalencia: 30-60%), se observa una proporción más elevada de infecciones por este microorganismo que en otros grupos de pacientes. Este microorganismo, a su vez, causa con mayor frecuencia que los ECN bacteriemia y complicaciones metastásicas como osteomielitis y endocarditis. (14)

En un estudio reciente de 69 pacientes en hemodiálisis que presentaron endocarditis, el 66,7% se dializaban a través de un catéter; *S. aureus* fue el microorganismo aislado en el 57,9% de los casos, de los cuales el 57,5% fueron sensibles a metilicina. Otros estudios han publicado que *S. aureus* es el microorganismo implicado con mayor frecuencia en las BRC en pacientes en hemodiálisis, lo que constituye del 33 al 80% de las bacterias aisladas en los hemocultivos. La disminución de los portadores nasales de *S. aureus* ha supuesto una drástica reducción en las bacteriemias por esta bacteria. Otros microorganismos de la piel como *Streptococcus*, *Bacillus* y *Corynebacterium*

también se han implicado en BRC en pacientes en hemodiálisis. El aislamiento de bacilos gramnegativos (*Pseudomonas aeruginosa*) o por hongos (*Cándida*) es menos frecuente y suele estar relacionado con la contaminación, extrínseca. (14)

Clasificación de la infección.

La infección derivada de la vasculatura percutánea del acceso necesario para lograr la hemodiálisis es el origen más frecuente de la bacteriemia en estos pacientes. Se definen tres tipos principales de infecciones asociadas al catéter venoso central para hemodiálisis. (15)

Bacteriemia.

Aislamiento del mismo microorganismo en sangre y punta de catéter por métodos semicuantitativo (≥ 15 unidades formadoras de colonias por segmento de catéter) o cuantitativo (≥ 1.000 UFC) en ausencia de otro foco infeccioso. Ante un cuadro de fiebre y escalofríos en un paciente con un catéter central deben realizarse hemocultivos simultáneos de sangre periférica y de cada luz del catéter. (15)

Tunelitis o infección del túnel subcutáneo.

Presencia de signos inflamatorios y exudado purulento desde el dacrón hasta más de 2 cm del punto de inserción del catéter con / sin bacteriemia asociada. (15)

Infección del orificio de salida de catéter.

Eritema, inflamación con o sin induración en los 2 cm de trayecto que siguen al punto de inserción del catéter, puede asociarse a otros signos y síntomas de infección como son fiebre o salida de material purulento en la zona de salida, con o sin bacteriemia asociada. (16)

Infección del torrente sanguíneo asociado a catéter de hemodiálisis (ISRC).

Es la infección del torrente sanguíneo secundaria a la infección de un catéter. (15) (16).

2.1.6 Factores de riesgo de infección del catéter de hemodiálisis en pacientes con insuficiencia renal crónica

La asociación univariable de diferentes variables con el riesgo de bacteriemia relacionada con el primer catéter túnel. Los pacientes con bacteriemia tenían con más frecuencia un catéter no temporal y depleción del acceso vascular. La mediana del tiempo hasta la primera bacteriemia difería según la vena, el tipo de catéter y la indicación para la implantación, entre algunos factores de riesgo podemos mencionar la edad (55-75), tiempo de hemodiálisis, sexo masculino, diabetes mellitus, hipertensión, inmunosupresión, infección por VIH, malignidad, corticoides, implantación yugular, lado de implantación (lado derecho), agotamiento del acceso vascular, etiología de ERC, glomerulopatía. (18)

Estos catéteres, están pensados para tener una larga duración en el tiempo. Sin embargo, su uso provoca con bastante frecuencia la aparición de complicaciones de origen mecánico o infeccioso. Entre las complicaciones mecánicas, se incluyen la trombosis intraluminal el catéter, pudiendo producir desde la oclusión del catéter hasta tromboembolismo pulmonar en casos más graves, y la estenosis venosa. (18)

En cuanto a las complicaciones infecciosas, se sitúan como las más frecuentes entre los pacientes con CVCT y pueden dividirse en locales o sistémicas. Entre las locales, destacan la infección del orificio de salida y la infección del túnel o tunelitis; y como complicaciones sistémicas se encuentra la bacteriemia relacionada con el Catéter (BRC), que es una de las principales causas de morbilidad, hospitalización y mortalidad entre los pacientes en hemodiálisis. (18)

2.1.7 Manifestaciones clínicas de infecciones relacionada con catéter en hemodiálisis

Deben diferenciarse las infecciones locales asociadas al catéter (en el punto de entrada o en el trayecto subcutáneo) o generalizadas (bacteriemias) que pueden dar lugar a complicaciones graves (endocarditis, meningitis, osteomielitis, shock séptico). La progresiva colonización e infección del catéter puede pasar inadvertida hasta que el paciente presenta una bacteriemia. En este caso, la fiebre con o sin escalofríos es el síntoma capital, y se debe sospechar sepsis asociada al catéter

en todo paciente portador de un catéter que presenta un cuadro febril sin foco aparente que lo justifique. Aunque la bacteriemia puede ser continua, suele presentarse durante la utilización del catéter para hemodiálisis. En ocasiones, pueden presentarse signos locales orientadores como son el eritema y otros signos inflamatorios en el lugar de la punción cutánea o en el trayecto subcutáneo. (14)

La infección local puede manifestarse por la presencia de pus en el punto de inserción del catéter en la piel, inflamación cutánea o subcutánea, celulitis, trombosis venosa o tromboflebitis infecciosa. La salida de pus por el orificio de entrada orienta a infección en dicho lugar, mientras que cuando el trayecto subcutáneo está infectado el pus puede salir por otros puntos adyacentes y distintos del origen de la inserción del catéter. (14)

2.1.8 Patogenia de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis

La patogenia de la infección relacionada con catéter es multifactorial y compleja. La vía de acceso principalmente involucrada en la infección relacionada con catéteres de HD de larga duración. El procedimiento diario de HD requiere una gran manipulación de las conexiones, lo que facilita la colonización de las mismas con la microbiota epitelial del paciente o del propio personal sanitario. Los microorganismos también pueden acceder por vía endoluminal al interior del CVC tras la infusión de un líquido contaminado o tras una diseminación hematógena desde un punto distante de infección. (1)

Tras la inserción de un catéter, el segmento intravascular se recubre inmediatamente de proteínas del huésped (fibrina, fibrinógeno, fibronectina, laminina, etc.), que modifican la superficie del biomaterial, y actúan como adhesinas específicas para diferentes microorganismos. A su vez, estas proteínas favorecen también la adherencia de plaquetas, y promueven la trombogénesis y la formación de coágulos de fibrina. Los coágulos formados proporcionan una fuente de nutrientes para la proliferación bacteriana y la formación de biocapas. La masa generada puede disminuir el flujo a través del catéter, llegando incluso a obstruirlo. Además, esta disminución del flujo vascular implica una mayor manipulación del catéter, lo que incrementa el riesgo de infección; por lo que se establece una relación recíproca entre complicaciones mecánicas y colonización del catéter. (1)

2.1.9 Diagnóstico de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis

Para el diagnóstico de una infección debemos considerar las manifestaciones clínicas más sensibles, aunque poco específicas para el diagnóstico de la bacteriemia, son la fiebre y/o los escalofríos, mientras que la presencia de exudado o los signos inflamatorios locales en el orificio de salida cutáneo del catéter venoso central son más específicos, pero mucho menos sensibles. Otras manifestaciones clínicas menos frecuentes son la inestabilidad hemodinámica, alteración del nivel de conciencia, disfunción del catéter venoso central y signos o síntomas relacionados con la sepsis. En ocasiones, las propias complicaciones de una bacteriemia (endocarditis, artritis séptica, osteomielitis o abscesos) pueden ser la primera manifestación de una bacteria. (1)

La bacteriemia debe sospecharse clínicamente cuando un paciente portador de un catéter venoso central de hemodiálisis presenta un cuadro de fiebre o escalofríos y/o cualquier alteración clínica o hemodinámica sugestiva; dicha sospecha viene reforzada si este episodio se asocia a su manipulación o a signos inflamatorios locales en el punto de inserción o en el túnel subcutáneo del catéter. Se realizará entonces la evaluación del episodio mediante una historia clínica y una exploración física básica, con el objeto de excluir otros posibles focos de infección diferentes al catéter. Las técnicas diagnósticas de referencia se basan en el cultivo del extremo distal del catéter después de la retirada de este, así el diagnóstico de bacteriemia se establece con la positividad de dicho cultivo y el aislamiento de este microorganismo en el hemocultivo. La confirmación microbiológica de la BRC se establece cuando se aísla el mismo microorganismo en el extremo distal del CVC y como mínimo en un hemocultivo obtenido por punción venosa periférica o cuando se aísla el mismo microorganismo como mínimo en dos hemocultivos (uno a través de las luces del CVC y otro por punción de una vena periférica) y se cumplan los criterios diagnóstico para hemocultivos cuantitativos o se calcule un tiempo diferencial positivo. (1)

2.1.10 Tratamiento de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis

En la última revisión de las guías Infectious Diseases Society of America referente al tratamiento de la BRC en pacientes en HD se recomiendan las siguientes opciones de tratamiento según los síntomas y manifestaciones clínicas de los

pacientes y los microorganismos aislados: 1) tratamiento antibiótico sistémico y retirada del CVC con requerimiento posterior de inserción de un nuevo CVC para HD; 2) tratamiento antibiótico sistémico y recambio de CVC sobre guía, o 3) tratamiento antibiótico sistémico y tratamiento conservador del CVC mediante sellado antibiótico. (1)

Inicialmente deben extraerse hemocultivos e instaurar un tratamiento empírico sistémico según la epidemiología microbiológica de cada centro. Si un paciente manifiesta síntomas de sepsis grave y/o de shock séptico, infección supurada en el punto de inserción del catéter o a lo largo del túnel subcutáneo, tromboflebitis supurada y/o complicaciones infecciosas a distancia (endocarditis o bacteriemia continua 72 horas después de haber iniciado tratamiento antibiótico adecuado), debe retirar el CVC y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico. (1)

Vancomicina es el antibiótico empírico recomendado para el tratamiento de aquellos centros con tasas elevadas de bacteriemia por *S. aureus* resistentes a meticilina y estafilococos coagulasa negativo. Si *S. aureus* resistente a meticilina tiene una concentración mínima inhibitoria a vancomicina mayor o igual a 2 mg/l, debería utilizarse daptomicina (evidencia AII). No debe utilizarse vancomicina para el tratamiento de bacteriemias por *S. aureus* sensible a meticilina debido a la menor actividad de la vancomicina respecto a las penicilinas antiestafilocócicas (cloxacilina, cefazolina). Debe realizarse una valoración individual de los pacientes para ampliar la cobertura antibiótica empírica en caso de sospechar una infección por bacilos gramnegativos o *Candida* spp., en pacientes neutropénicos, sépticos o con factores de riesgo para la infección por estos microorganismos. (15)

En el caso en el que el microorganismo aislado sea *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida* spp. o micobacterias, el catéter venoso central debe retirarse y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico adecuado para el microorganismo aislado (evidencia AII). La duración del tratamiento se acepta que debe ser entre 7-10 días (máximo 15 días) cuando no existen complicaciones de la infección (Infecciones no complicadas), pero dependerá del microorganismo aislado y de si hay infecciones metastásicas (Infecciones complicadas) (p. ej., BRC por *S. aureus*: tres semanas, BRC y endocarditis por *S. aureus*: seis semanas, BRC

y osteomielitis por *S. aureus*: ocho semanas). En el caso de candidemia, el tratamiento antifúngico debe mantenerse hasta dos semanas después de aclarar la candidemia. (15)

Tomando en cuenta criterios para el retiro como una infección local complicada, presencia de *shock* séptico, persistencia de fiebre o bacteriemia 48-72 h después de haber iniciado un antibiótico adecuado a la sensibilidad de los microorganismos, evidencia de infección metastásica (endocarditis, tromboflebitis supurativa, espondilodiscitis, etc.), aislamiento de microorganismos muy virulentos como *S. aureus*, *Pseudomonas* spp, *Candida* spp. o microorganismos multirresistentes. Una vez retirado el CVC infectado, la mejor alternativa será colocar uno nuevo, a ser posible en un lugar anatómico diferente. (15)

2.1.11 Estrategias de prevención de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis

La prevención es una herramienta fundamental en la disminución de la incidencia de la BRC.

Los CVC tunelizados de pacientes en HD deben ser empleados, exclusivamente, para el procedimiento de la HD, deben ser manipulados por personal especializado y se deben seguir medidas estrictas de asepsia. El cumplimiento estricto de las medidas de asepsia durante el procedimiento quirúrgico de inserción del CVC tunelizado y los materiales (guantes, batas, mascarilla, gorro y paño estériles) también han demostrado una reducción en la incidencia de la infección: (1)

- Se aplican medidas de asepsia: lavado de manos, mascarilla y campos estériles.
- Mascarilla para el paciente si el catéter se encuentra situado en yugular y subclavia
- No se debe permitir que personal externo y ajeno al personal de la unidad de hemodiálisis manipule el catéter (ya que solo debe ser manipulado por personal entrenado y con uso exclusivo para la diálisis)
- Al momento de bañarse se debe de cubrir bien el área del catéter para evitar humedad y las infecciones asociadas.
- No se debe manipular el catéter, ni retirar el vendaje hasta que lo haga algún profesional capacitado del área de hemodiálisis con su respectiva curación.

- Evite ingresar a piscinas, ríos, etc., el catéter no debe estar inmerso en agua.
- El apósito no debe estar mojado, ni sangrado y los puntos deben estar sueltos.
- La zona del catéter no debe de presentar enrojecimiento, dolor, secreción, calor. (19)

Capítulo III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3. Enfoque y tipo de investigación

El trabajo de investigación se basó en un diseño de estudio con enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, retrospectivo debido a que se realizó revisando los expedientes clínicos de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 a quienes se les colocó catéter temporal o permanente en el periodo de julio a diciembre del año 2023, en la unidad de hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil.

3.1. Sujetos y Objeto de estudio

Unidad de análisis: Expedientes clínicos de pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 a quienes se les colocó catéter de terapia para hemodiálisis en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil.

Población: el estudio consto de 129 pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5, a quienes se les coloco catéter temporal y permanente para hemodiálisis.

Muestra: el estudio de investigación tomo en cuenta al 100% de la población, por lo que no se aplicó ningún calculo muestral.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 que se encuentren en terapia de sustitución renal.
- Pacientes a quienes se les colocó catéter temporal o permanente en periodo de julio a diciembre de 2023.
- Pacientes que sufrieron infecciones posteriores a la colocación del catéter para hemodiálisis.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con colocación de fístula para hemodiálisis.
- Pacientes a quienes se les colocó catéter para hemodiálisis en otra institución.

- Pacientes quienes no hayan presentado bacteriemia.
- Pacientes que no cumplan con los criterios para el llenado de la ficha de captura de datos.

3.2. Variables e indicadores

Enfermedad Renal Crónica y sus estadios: se define como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante al menos tres meses y con implicaciones para la salud. (11)

Estadios:

Grados	ml/min/1,73 m ² .	
G1	>90	Normal o elevado
G2	60-89	Ligeramente disminuido
G3a	45-59	Ligera a moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada a gravemente disminuido
G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	<15	Fallo renal

(11)

Factores de riesgo epidemiológico: entre algunos factores de riesgo se encuentran la edad (55-75), tiempo de hemodiálisis, sexo se evidencia predominio en sexo masculino. (18)

Factores de riesgo Clínico: diabetes mellitus, hipertensión, inmunosupresión, infección por VIH, malignidad, corticoides, implantación yugular, lado de implantación (lado derecho), agotamiento del acceso vascular, etiología de ERC, glomerulopatía. (18)

Catéter de doble luz: el catéter de doble luz para hemodiálisis se coloca en una vena con el calibre adecuado que permita proporcionar flujos sanguíneos suficientes para la realización de la terapia sustitutiva (preferentemente en vena yugular derecha, y en casos especiales en subclavia o femorales). Los accesos son temporales (no tunelizados) y permanentes (tunelizados). (20)

Catéter temporal no tunelizado: el CVC no tunelizados, son para usos inferiores de tres a cuatro semanas. (20)

Catéter permanente tunelizado: los CVC tunelizados llevan un manguito de dacrón o poliéster que actúa como anclaje en el tejido subcutáneo induciendo fibrosis. De esta manera, generan una barrera mecánica que impide la migración extra-luminal de los microorganismos desde el punto de inserción. (20)

Infecciones microbianas más frecuentes asociadas a la colocación: Los principales agentes causantes de infección por catéter son los estafilococos, en especial *S. epidermidis* son los microorganismos más frecuentemente aislados. Sin embargo, debido a la elevada tasa de portadores de *S. aureus* en pacientes hemodializados (prevalencia: 30-60%), se observa una proporción más elevada de infecciones por este microorganismo que en otros grupos de pacientes. (14)

Tratamiento sistémico profiláctico: Vancomicina es el antibiótico empírico recomendado para el tratamiento de aquellos centros con tasas elevadas de bacteriemia por *S. aureus* resistentes a meticilina y estafilococos coagulasa negativo. (15)

3.3 Operacionalización de variables

	TEMA: Infecciones asociadas a colocación de catéter de hemodiálisis en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio					
	ENUNCIADO DE PROBLEMA: ¿Cuáles son las Infecciones asociadas por colocación de catéter temporal de hemodiálisis de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 en Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, periodo de Julio a Diciembre 2023?					
	OBJETIVO GENERAL: Determinar las Infecciones post colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5 en Unidad de Hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, en el periodo de julio a diciembre 2023					
Objetivos específicos	VARIABLES	Conceptualización de variables	Subvariables	Indicadores	Tipo de variable	Técnica e instrumento

asociadas a la colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado.	colocación del catéter	bacteriemias asociadas a catéter son Gram positivos. Los microorganismos más frecuentemente aislados son el Staphylococcus aureus y los Staphylococcus coagulasa negativa. Otros microorganismos aislados con menor frecuencia son: Streptococos spp., Enterococo spp. y Corynebacterium spp. (20)		Retiro de catéter Si No	Cuantitativa discreta	Ficha de captura de datos con revisión de expedientes clínicos en base a de datos de la unidad de hemodiálisis.
Conocer el tratamiento antibiótico de acuerdo con la infección por colocación de catéter temporal de doble luz y catéter permanente tunelizado	Tratamiento de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis	El tratamiento empírico sistémico instaurado dependerá de la sintomatología clínica del paciente, de los factores de riesgo para la infección y de la localización del acceso vascular. Vancomicina es el antibiótico empírico recomendado para el tratamiento cuando existen tasas elevadas de bacteriemias asociadas a catéter por S. aureus resistentes a metilina y Staphylococcus coagulasa negativa. (20)	Tratamiento sistémico profiláctico	Antibióticos utilizados	Cualitativo nominal dicotómica	Cuantitativo, observacional y documental aplicando una Ficha de captura de datos con revisión de expedientes clínicos en base a de datos de la unidad de hemodiálisis.

3.4. Técnicas, materiales e instrumento.

Ficha de captura de datos: los datos obtenidos fueron acorde a infecciones asociadas a colocación de catéter de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5. Tomando en cuenta factores de riesgo socio-demográficos: sexo, edad y localidad (urbana o rural) y comorbilidades del paciente como diabetes mellitus e inmunosupresión. Para el llenado de la ficha fue llenado por los investigadores al momento de revisar expedientes clínicos según base de datos

que brindará el departamento de unidad de hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil.

Con respecto a la ficha de validación por expertos se solicitó el llenado de dicha ficha a jefe de departamento de unidad de hemodiálisis y staff. Para validar la información e instrumento.

Método: para la recolección de datos se utilizó la ficha de captura de datos por método de observación al revisar expedientes clínicos de cada paciente que se encuentren en la base de datos. Utilizando un paquete estadístico de Excel, donde se colocarán las variables e indicador y así medir el alcance de objetivos de la investigación. Se incluyo también el método filtro para cuantificar y tabular los datos obtenidos en base a frecuencia y porcentajes. Obteniendo como finalidad un resultado de porcentaje de pacientes que fueron afectados.

3.5. Procesamiento y análisis de la información

Los datos fueron obtenidos a través de una ficha de recolección de datos que se completó a través de datos obtenidos en la revisión de expedientes clínicos y graficados para mostrar de forma estadística los resultados del estudio.

Ver anexo 1 y 2.

3.5. Cronograma de actividades

Ver anexo 3.

3.6. Presupuesto

Ver anexo 4.

3.7 Estrategias de utilización de resultados

- Presentación de resultados en Universidad Evangélica de El Salvador a comité evaluador.
- Entrega de trabajo de investigación impreso y digital a instituciones involucradas.

- Compartir datos y resultados con médicos de unidad de hemodiálisis de Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil, para así tener una mejor prevención de dichas infecciones asociadas a colocación de catéter.

3.8 Aspectos ético-legales:

Los autores de este trabajo de investigación manifestaron que no tienen algún interés de tipo financiero o lucrativo y lo que se busca es mantener la salud humana, se realizará con total integridad y respeto hacia el paciente, sin maleficencia (no causar ningún daño) y justicia, los principios anteriores no se rigen como la solución de todos los problemas que están relacionados con la investigación, sin embargo nos guían hacia soluciones coherentes y racionales, el trabajo representa beneficencia, buscar siempre el bien para las personas participantes, amortiguando riesgos para evitar posibles daños.

- Carta de autorización para revisión de expedientes a jefe de departamento de hemodiálisis y comité de ética de Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil.
- Revisión de base de datos de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en unidad de hemodiálisis de Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil.

CAPITULO IV ANALISIS DE LA INFORMACION

4.1. Análisis descriptivo

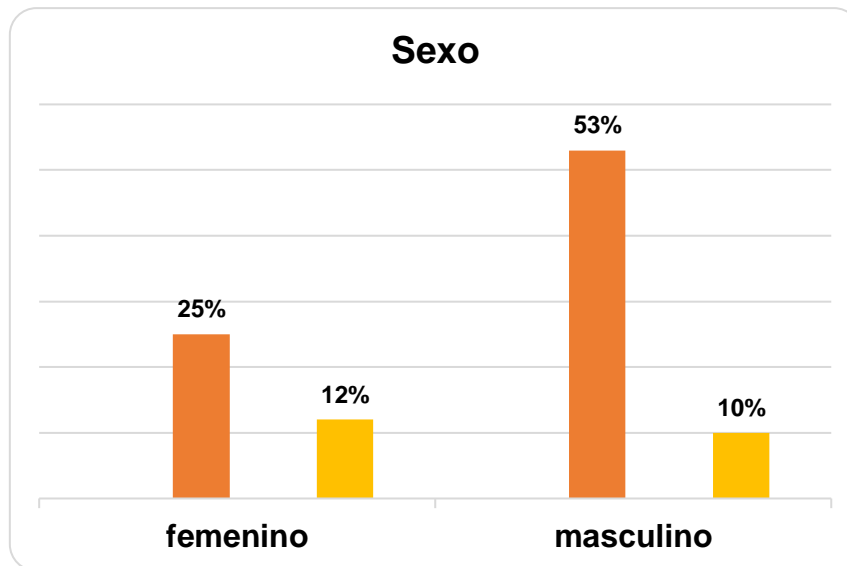
Para facilitar el proceso de investigación se diseñó un instrumento específico para la recolección de datos los cuales brindarles información necesaria y pertinente para la investigación realizada. El instrumento estaba orientado a recolectar información que permitió alcanzar en medida los objetivos preestablecidos para la investigación. La técnica seleccionada para la recolección de datos fue la ficha de captura, mediante la cual cumpliera con todos los rubros para alcanzar cada objetivo propuesto.

Para análisis de los datos obtenidos que se recolectaron, se organizó y se corrigió errores encontrados para proceder con las fases que componen el análisis estadístico: selección de software, ejecución del programa, exploración de dato, preparación de datos, preparación de resultados, realización de análisis adicionales, finalmente evaluación de la confiabilidad y validez, logrados por el instrumento de medición.

Para la tabulación y análisis de las muestras recolectadas se utilizó los siguientes software: Microsoft Word, para el análisis de los datos y Microsoft Excel con el que se analizó los datos obtenidos en las encuestas, tablas y posteriormente gráficas.

4.2 Análisis de resultados

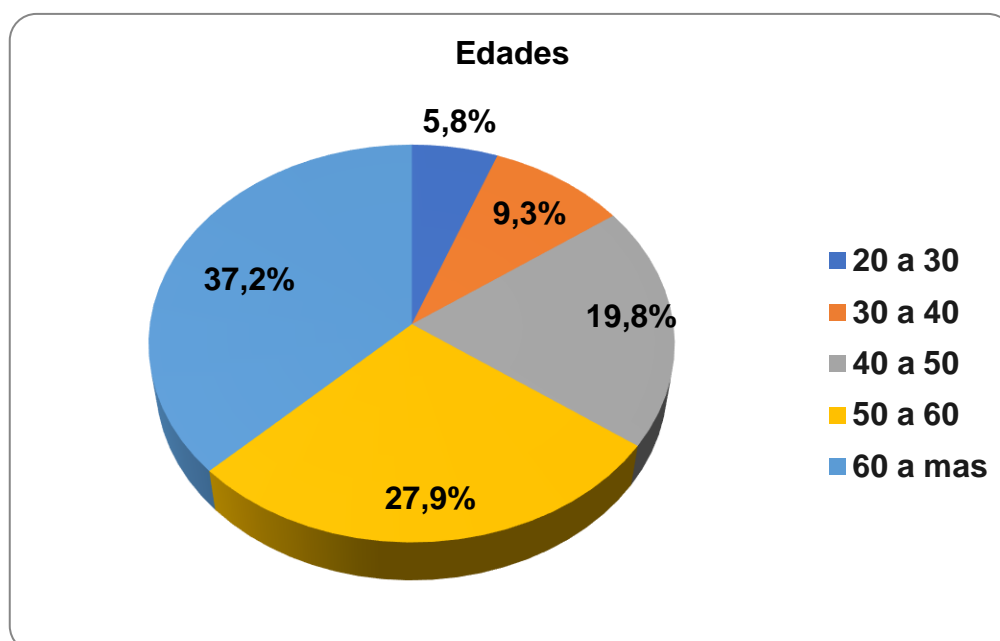
Gráfico 1. Sexo de pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en terapia de sustitución renal estadio 5. En el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - Diciembre del 2023.



Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 1: Se presenta la distribución de la población con objeto de estudio según el sexo, la cual corresponde de catéter temporal un 25% femenino y 53% masculino y catéter permanente 12% femenina y 10% masculino, constatando que la población masculina es el quien más se encuentra en terapia de sustitución renal.

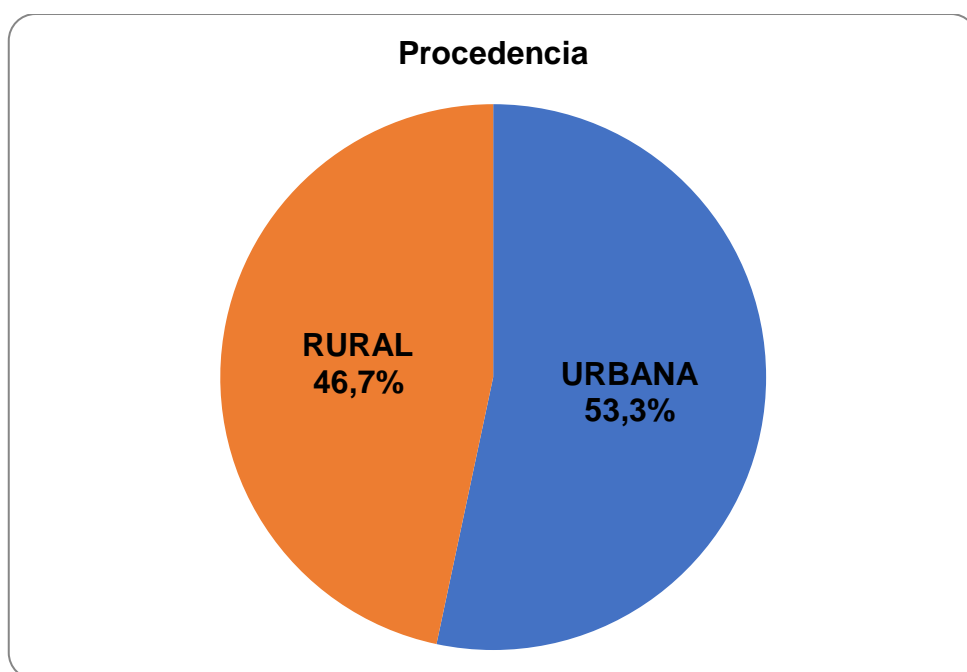
Gráfica 2. Edad en los pacientes en terapia de sustitución renal, en Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - Diciembre 2023.



Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 2: Las edades de los pacientes en estudio se pueden observar en las gráficas que nos muestran que los resultados con mayoría en un 37,2% son mayores de 60 años, seguido de un 27,9% en edades de 50-60 años, 19.8% en 40 - 50 años, 9,3% de 30-40 años y 5,8% de 20 -30 años.

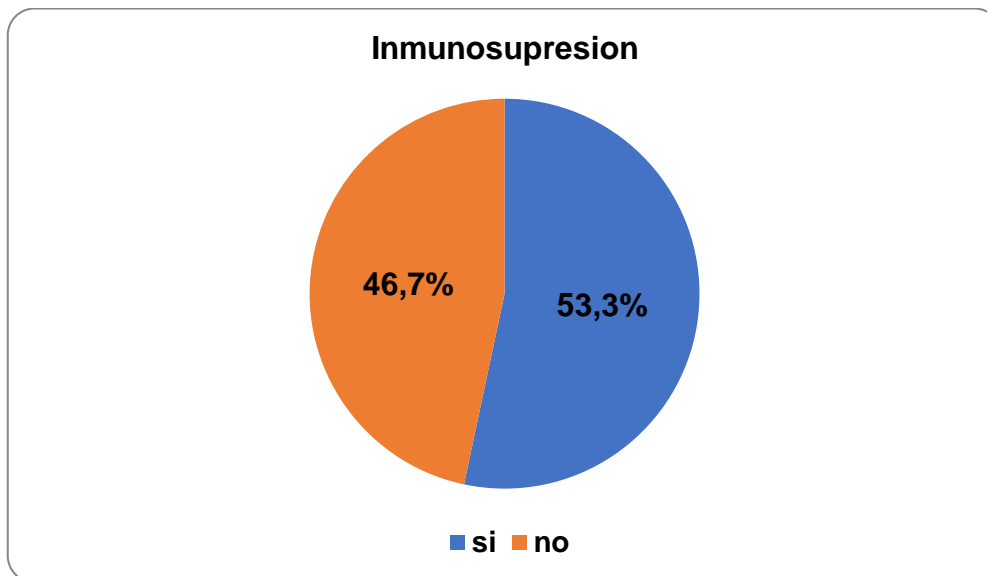
Gráfica 3: Procedencia de los pacientes según localidad. Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.



Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 3: Se presenta en un análisis de población según residencia de las personas donde se obtiene como resultado donde se da que en pacientes con catéter temporal un 51% son de área urbana y 15% área rural y de catéter permanente 14 % son de área urbana y 6% de área rural. Obteniendo como resultado que el mayor porcentaje son de área urbana.

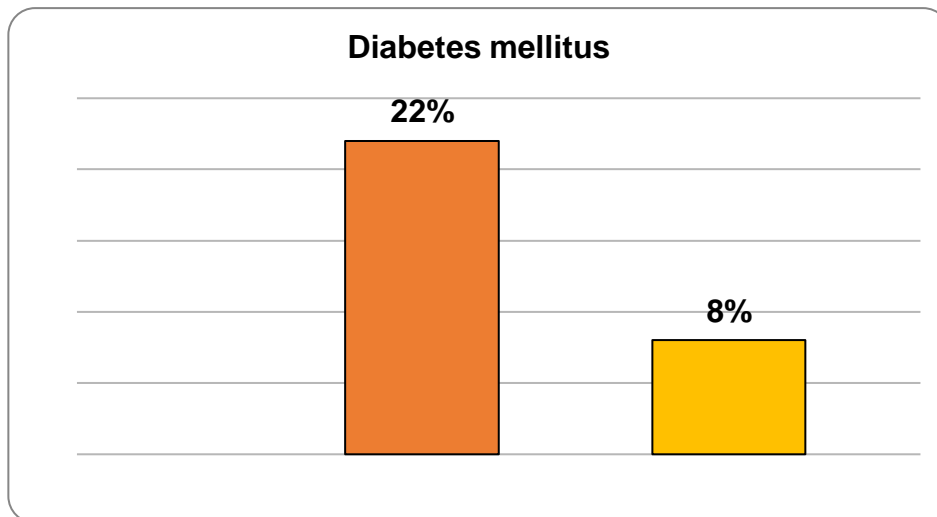
Gráfica 4: Inmunosupresión en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en hemodiálisis del Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.



Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 4: Se presenta un análisis donde se analiza a los pacientes con enfermedad renal crónica estadios 5 que se encuentran en terapia de sustitución renal que cuentan con inmunosupresión siendo esta la hipertensión arterial con un 47% versus un 53% de pacientes que no contaban con inmunosupresión. Siendo la mayoría de los pacientes los que no cuentan con una comorbilidad asociada a la enfermedad renal crónica.

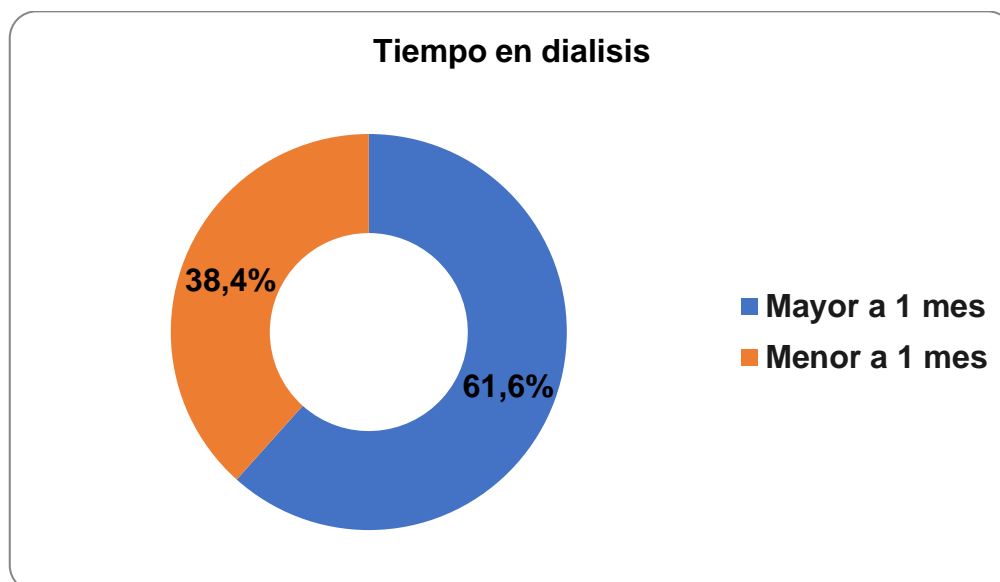
Gráfica 5: Diabetes en pacientes en terapia de sustitución renal en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.



Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 5: Se presenta el análisis donde se logra identificar que en los paciente con catéter temporal el 22% presentan diabetes mellitus versus un 8% de los que se les colocó catéter permanente, el 70% restante no presentaban la enfermedad.

Gráfica 6: Tiempo en diálisis en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.



Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 6: En el análisis de datos de los pacientes se obtuvo en el caso de catéter temporal mayor a 1 mes con 56% menor a 1 mes con 25% y permanentes mayor a 1 mes 19%, siendo el predominante el catéter temporal con tiempo en diálisis mayor a un mes.

Gráfica 7: Ingresos hospitalarios en pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.

		Catéter temporal		Catéter permanente	
Ingresos Hospitalarios					
Si	48	37%	9	7%	

Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024

Gráfico 7: Se presenta el análisis de resultado de ingresos hospitalarios de pacientes en terapia de sustitución renal donde los pacientes con catéter temporal un 37% presentaron ingresos hospitalarios y un 7% de los que portaban catéter permanente mientras el 56% no presentó ingresos.

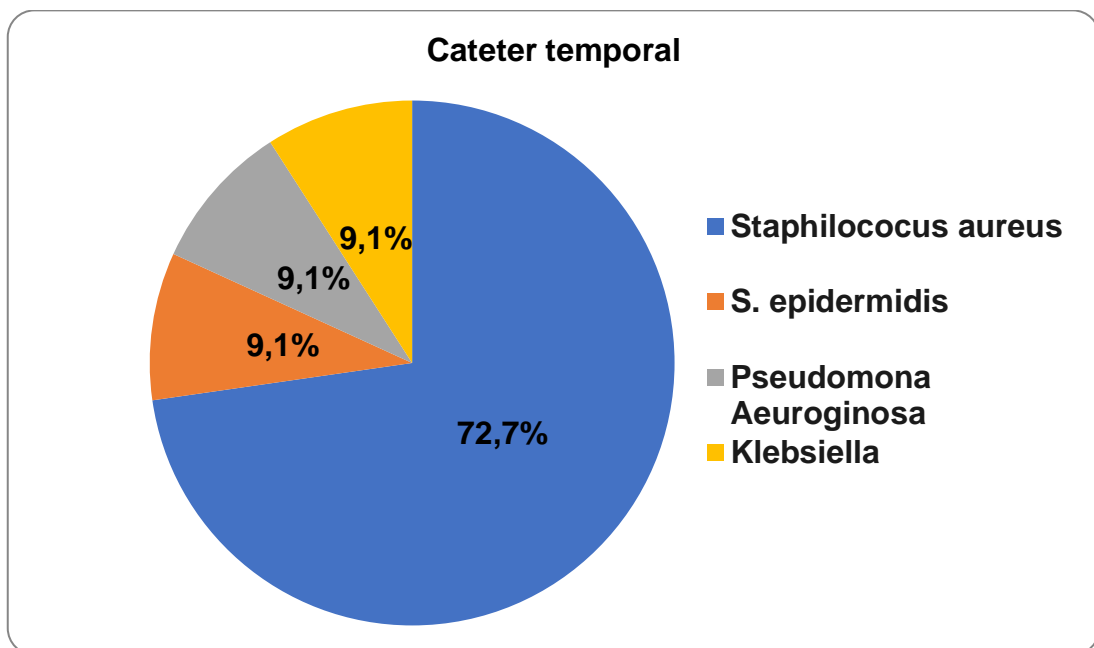
Gráfica 8: Bacteriemia presentada en los pacientes en terapia de sustitución renal en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.

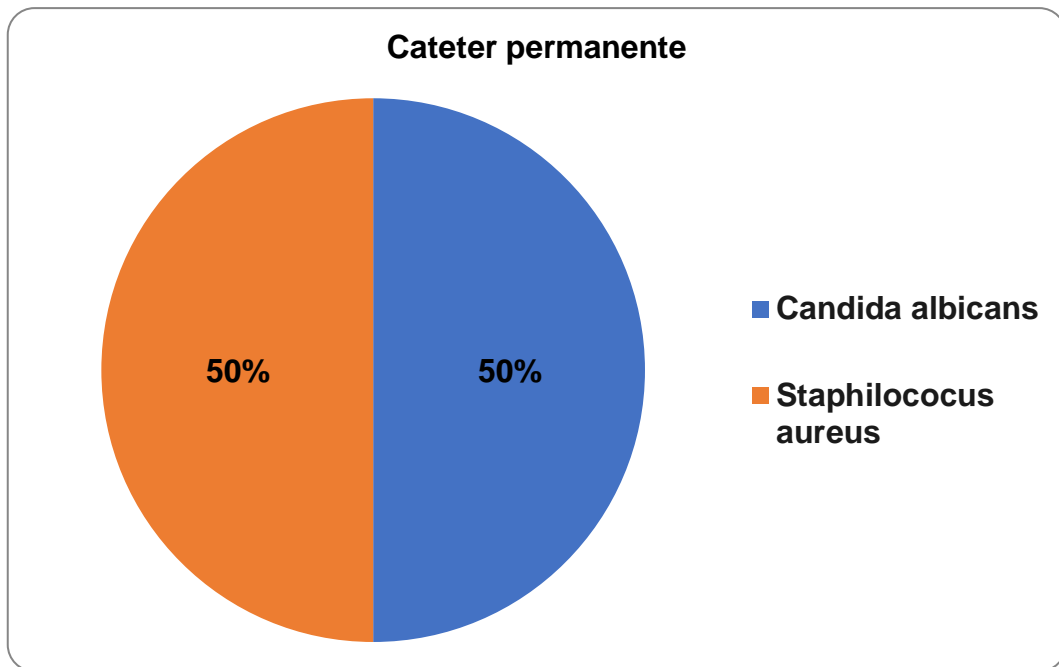
		Catéter temporal		Catéter permanente	
Bacteriemia					
Si	12	9%	2	1%	

Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 8: Se presenta el análisis de los pacientes en terapia de sustitución renal donde se observó que en pacientes con catéter temporal un 9% presentó bacteriemia y 1% de los que portaban catéter permanente el 90% de los pacientes no cursaron con cuadro de bacteriemia.

Gráfico 9: Microorganismos asociados más frecuentes a la colocación de catéter en pacientes en terapia de sustitución renal en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.



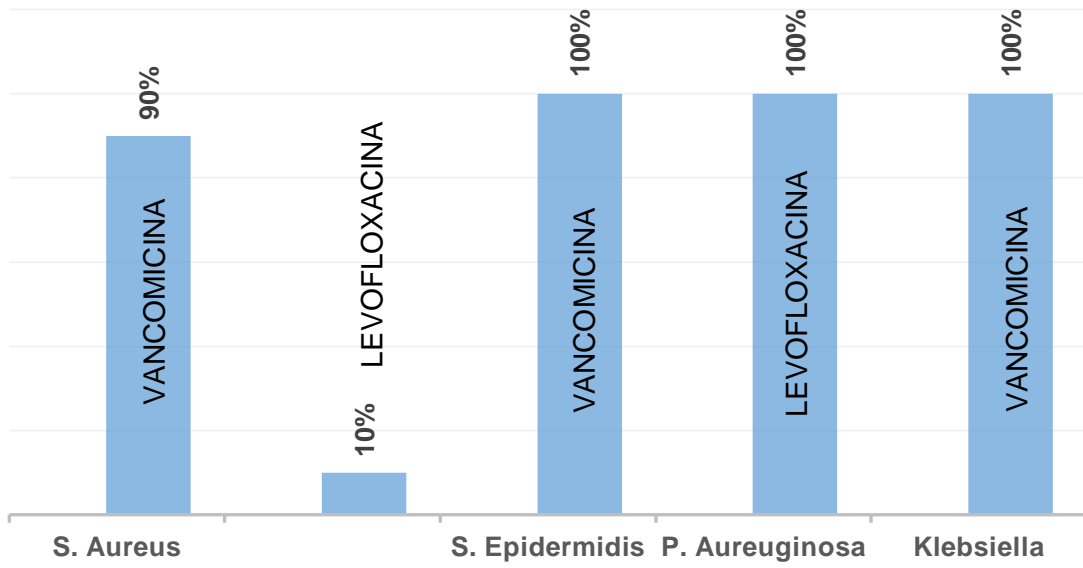


Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024

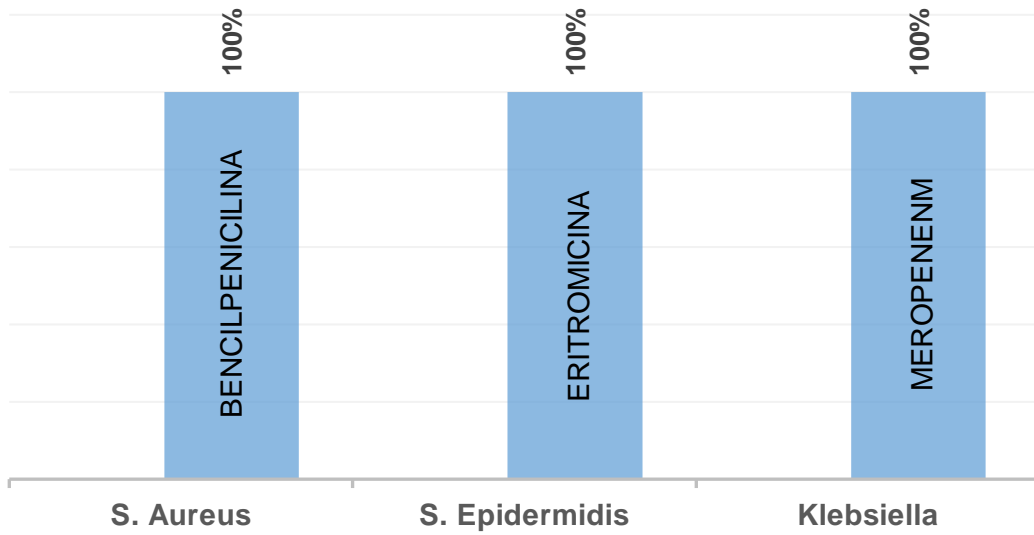
Gráfica 9: Se presenta análisis donde se identifican diferentes microorganismos responsables de la colonización en pacientes portadores de catéter para hemodiálisis se obtuvo en catéter temporal el Estafilococo aureus 73%, Estafilococo epidermidis 9%, Pseudomona Aeruginosa 9%, Klebsiella 9%, en catéter permanente Candida albicans 50% y Estafilococos aureus 50%, siendo el microorganismo predominante el S. Aureus.

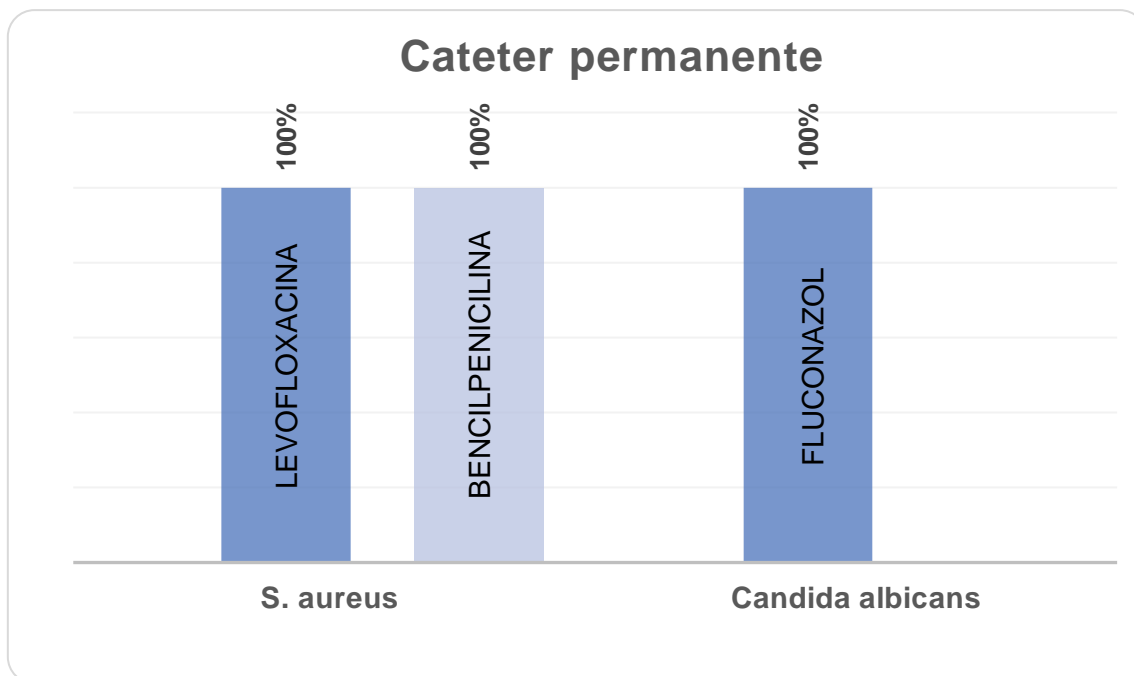
Gráfica 10: Tratamiento antibiótico por infecciones asociadas a colocación de catéter en pacientes en terapia de sustitución renal en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil de Julio - diciembre 2023.

Cateter temporal antibioticos sensible



Cateter temporal antibioticos resistentes





Fuente: Datos obtenidos a través de ficha de captura de datos, octubre del año 2024.

Gráfico 10: Se presenta la discusión de la población con el objeto de estudio en este caso el tratamiento para bacteriemia por colocación de catéter para hemodiálisis, catéter temporal infección por S. aureus el 90% sensible a vancomicina y 10% sensible a levofloxacina y 100% resistente a bencilpenicilina, infección por S. Epidermidis 100% sensible a vancomicina y 100% resistente a eritromicina, p. Aeruginosa 100% sensible a levofloxacina y ningún fármaco resistente y Klebsiella 100% sensible a vancomicina y 100% sensible a meropenem, en el caso de permanente los positivos a S. aureus 100% son sensibles a levofloxacina y 100% resistente a bencilpenicilina y la infección por Candida albicans 100% sensibles a fluconazol y ningún fármaco resistente, teniendo como que la mayoría son sensibles a la vancomicina y resistentes a la bencilpenicilina.

Ninguno de los pacientes en el estudio sufrió ninguna complicación ni se tuvo la necesidad de retiro del catéter de temporal o permanente contemplado por infección del mismo.

4.3 Discusión de resultados

Los resultados obtenidos revelan variables desiguales entre los grupos de género donde el sexo masculino predomina con un 63% masculinos y con un 37% femenino lo que resalta que la mayoría de los pacientes en terapia de sustitución renal son de sexo masculino, por consiguiente, en grupo etarios predominio del 37.2% mayores de 60 años, al igual que el estudio realizado por una revista Cubana, reveló que 49,39 % la edad media fue mayores de 60 años y predominio de sexo masculino. (6)

Tomando en cuenta diversos factores de riesgo entre ellos las comorbilidades de los pacientes se obtuvo como resultado que el 53,3 presentaban inmunosupresión siendo el caso hipertensión arterial crónica y estudios realizados por la universidad autónoma de Nicaragua detalló que la comorbilidad más frecuente fue Hipertensión Arterial sistémica, además que los catéteres tunelizados yugulares fueron los más frecuentes en un 58.5%. (15)

Tomando en cuenta los cultivos positivos de los pacientes a quienes se les colocó catéter para terapia de sustitución renal se logró recopilar que en el caso de los catéteres temporales el microorganismo responsable de bacteriemia es el *S. aureus* 72,7%, seguido de *S. epidermidis*, *P. aeruginosa* y *Klebsiella* con 9.1% y en catéter permanente *S. aureus* 50% y *Candida albicans* con 50%, de estos positivos a *S. aureus* el 90% sensibles a Vancomicina siendo el de mejor escoge, contando con una bacteriemia al final del estudio de 16,7%. Mientras que un estudio realizado en universidad autónoma de Nicaragua reveló que los gérmenes más frecuentes aislados en los cultivos fueron *Pseudomona Aeruginosa* (22 %), seguido de *Staphylococcus Aureus* en un 14 % y en igual porcentaje otros Gram negativos, para los cuales los tratamientos más utilizados fueron Vancomicina (22.80%), seguido de carbapenémicos (19.30%), y Levofloxacin (14%). (15)

CAPITULO V

5.1 Conclusiones

- Según los resultados indican un predominio significativo del sexo masculino en los pacientes en terapia de sustitución renal, así como una alta representación de personas mayores de 60 años. Lo que sugiere la necesidad de considerar estas variables en el abordaje clínico y en futuras investigaciones.
- Existe un alto porcentaje de pacientes que presenta inmunosupresión, destacando la hipertensión arterial crónica como la comorbilidad más común, y señala que los catéteres tunelizados yugulares son los más utilizados en este contexto. Estos factores de riesgo destacan la importancia de considerar las comorbilidades en la atención médica de pacientes inmunocomprometidos.
- El estudio reveló que el *Staphylococcus aureus* es el microorganismo más comúnmente asociado con bacteriemia en pacientes con catéteres temporales y permanentes, destacando su alta resistencia a la bencilpenicilina.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda al personal de salud del Hospital Nacional Zacamil implementar estrategias para concientizar a los pacientes en hemodiálisis sobre la importancia del cuidado del catéter, proporcionar material educativo con demostraciones prácticas, dar instrucciones claras y recalcar que es de suma importancia el cuidado del catéter (no mojarlo, cuidar los puntos, vías de entrada y salida, etc.) por el portador, para evitar el cambio del catéter de manera constante y así poder evitar las infecciones asociadas.
- Se recomienda a las instituciones públicas de salud deberían implementar programas de capacitación continuos sobre la enfermedad renal crónica (ERC), factores de riesgo, potenciales complicaciones, manejo del paciente con bacteriemia y protocolos de prevención de estas mismas.
- De manera esencial se recomienda que los pacientes en hemodiálisis estén bien informados sobre los signos y síntomas de alarma que pueden indicar una posible infección como fiebre, escalofríos, exudado, rubor en el sitio de inserción del catéter, malestar general. La detección temprana de estos signos es crucial para prevenir complicaciones graves como bacteriemias.
- Es indispensable tener conocimiento detallado sobre los ingresos hospitalarios previos del paciente, ya que esta información puede proporcionar un contexto valioso para evaluar su estado actual y así tener en consideración los tratamientos previos indicados, la respuesta del paciente a esos tratamientos y cualquier historia de infecciones previas son cruciales para identificar factores de riesgo para bacteriemias.

REFERENCIAS

1. Aguinaga A DPJ. Revista de nefrología. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. [Online].; 2011. Acceso 16 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-infeccion-asociada-cateter-hemodialisis-diagnostico-tratamiento-prevencion-articulo-X1888970011001035>.

2. Ibeas A, Roca R, Vallespin J, Moreno T, Moñux G, Marti M. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. [Online].; 2017. Acceso 15 de Enero de 2024. Disponible en: <https://revistanefrologia.com/es-guia-clinica-espanola-del-acceso-vascular-hemodialisis-articulo-S0211699517302175>.
3. Galeas U, Ramos A. COMPLICACIONES ASOCIADAS A CATETER PERCUTÁNEO DE DIÁLISIS PERITONEAL, HOSPITAL MÉDICO QUIRÚRGICO, 2015. [Online].; 2017. Acceso 18 de marzo de 2024. Disponible en: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/20203/1/357.pdf>.
4. Gruss E, Portoles J, Tato A, Lopez-Sanchez P, Velayos P, Gago M. Revista de Nefrologia. [Online].; 2009. Acceso 23 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-repercusiones-clinicas-y-economicas-del-articulo-X0211699509004943>.
5. Huacac M. Factores de riesgo para infecciones de catéter temporal en pacientes incidentes en hemodiálisis. Hospital Nacional Dos de Mayo, 2019-2020. Tesis doctoral. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Medicina.
6. Lopez P, Gutierrez Z, Vasquez B. Caracterización de pacientes con infecciones bacterianas asociadas a cateter para hemodialisis. Revista Cubana de Medicina Militar. 2021; 50(4).
7. Diario la pagina. La Pagina. [Online]; 2023. Acceso 23 de marzo de 2024. Disponible en: <https://lapagina.com.sv/nacionales/mejoran-atencion-a-pacientes-de-hemodialisis-en-hospital-nacional-zacamil/>.
8. Cervantes E, Garcia R, Salazar P. Características generales del Staphylococcus. Mediographic. [Online].; 2014. Acceso 18 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2014/pt141e.pdf>.
9. Avendaño L RNCRF. elsevier. [Online].; 2012. Acceso 16 de marzo de 2024. Disponible en: https://static.elsevier.es/assets_org_prod/webs/46/pdf/Libro_historia_SEN_web.pdf.
- 1 Zamudio C GGFE. Apuntes sobre la historia de la nefrologia en los ultimos 50 años. [Online].; 1998. Acceso 16 de marzo de 2024. Disponible en: https://www.spn.pe/archivos/apuntes_sobre_la_historia_de_la_nefrologia_en_los_ulti_mos_50_anos_dr_c_torres.pdf.
- 1 Gorostidi M, Santamaria R, Alcazar R, Fernandez G, Galceran J, Goicoechea M.
1. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. [Online].; 2014. Acceso 25 de febrero de 2024. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-documento-sociedad-espanola-nefrologia-sobre-las-guias-kdigo-evaluacion-el-articulo-X0211699514054048>.
- 1 Menjivar E, Espinoza E, Robles J. Guías clínicas medicina interna MINSAL. [Online].; 2017. Acceso 23 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.transparencia.gob.sv/system/documents/documents/000/418/076/original/guiasclinicasdemedicinainterna-Acuerdo-Ministerial-1482-20082020.pdf?1615220308>.
- 1 Barba Velez Á OCJ. Accesos vasculares para hemodialisis. Gaceta medica de Bilbao. [Online].; 2011. Acceso 28 de febrero de 2024. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gaceta-medica-bilbao-316-articulo-accesos-vasculares-hemodialisis-S0304485811000709>.

- 1 Fariñas M, Garcia J, Gutierrez-Cuadra M. Infecciones asociadas a los catéteres
4. utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. Elsevier. [Online].; 2008. Acceso
16 de marzo de 2024. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-asociadas-cateteres-utilizados-hemodialisis-13127459>.
- 1 Revera A. Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de
5. hemodialisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr.
Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020. Tesis
doctoral. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Medicina Interna.
- 1 Montalvan M, Castillo A, Salazar B, Montaña K. Infecciones asociadas a catéter de
6. diálisis peritoneal y hemodialisis. RECIAMUC. 2021; 5(3).
- 1 Ferrer C, Almirante B. Elsevier. [Online].; 2013. Acceso 7 de mayo de 2024.
7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-relacionadas-con-el-uso-S0213005X13003844>.
- 1 Crespo M, Ruiz M, Gomez M, Crespo R. Las bacteriemias relacionadas con el catéter
8. tunelizado de hemodiálisis y cuidados de enfermería. [Online].; 2017. Acceso 23 de
marzo de 2024. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v20n4/2255-3517-enefro-20-04-353.pdf>.
- 1 Baxter. Baxter renal care service. [Online]; 2020. Acceso 23 de Abril de 2024.
9. Disponible en: <https://rcs.baxter.com/es/como-evitar-infecciones-en-cateter-de-hemodialisis-y-dialisis-peritoneal>.
- 2 Menjivar E, Espinoza E, Robles J.
0. lineamientos para el paciente con enfermedad renal crónica en terapia dialítica. [Online].; 2018. Acceso
15 de Abril de 2024.
- 2 Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespin J, Moreno T, Muñoz G, Martí-Monros A. Gias Clínicas
1. de Nefrología. [Online].; 2017. Acceso 22 de Marzo de 2024. Disponible en:
<https://revistanefrologia.com/es-guia-clinica-espanola-del-acceso-vascular-hemodialisis-articulo-S0211699517302175>.

ANEXOS

Tabla 1 Clasificación ERC por FG

	Estadios	Filtrado glomerular (ml/min/1.73 m ²)	Descripción
Albuminuria Proteinuria Hematuria	1	mayor 90	FG normal o elevado
	2	89-60	FG normal o ligeramente reducido
Insuficiencia Renal Crónica*	3a	59-45	Disminución leve-moderada del FG
	3b	44-30	Disminución moderada a grave del FG
	4	29-15	Disminución grave del FG
	5	menor 15 (ó diálisis)	Insuficiencia renal en fase terminal

Fuente: GCMi. MINSAL 2017

Tabla 2 Categorías de albuminuria

Categoría	Índice Albúmina /Creatinina (mg/g)	Descripción
A1	Menor 30.	Normal a ligeramente elevada.
A2	30-300.	Moderadamente elevada.
A3	Mayor 300.	Muy elevada.

Fuente: GCMi. MINSAL 2017

Anexo 1. Título: Infecciones asociadas a colocación de catéter para hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5.

N° de ficha		Fecha			
Expediente					
A. FACTORES SOCIO-DEMOGRÁFICOS					
1. Sexo	<input type="checkbox"/> Femenino		<input type="checkbox"/> Masculino		
2. Edad	<input type="checkbox"/> 20-30	<input type="checkbox"/> 30-40	<input type="checkbox"/> 40-50	<input type="checkbox"/> 50-60	<input type="checkbox"/> 60-70
3. Localidad	<input type="checkbox"/> Urbana		<input type="checkbox"/> Rural		
B. COMORBILIDADES.					
4. Inmunosupresión	<input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si, ¿Cuáles?		
5. Diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> Si		● No		
C. DATOS CLÍNICO.					
6. Años cumplidos o meses en diálisis					
7. Tipo de catéter	<input type="checkbox"/> Temporal		<input type="checkbox"/> Permanente		
8. Ingresos hospitalarios	<input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si, ¿Cuántos?		
9. Estaba ingresado cuando inicio diálisis	<input type="checkbox"/> Si		<input type="checkbox"/> No		
10. N° de episodios de bacteriemia					
D. MICROORGANISMOS					
11. Bacteria	12. Antibiótico sensible		13. Antibiótico resistente		

14. Plan de tratamiento		
15. Mejoría	• Si	• No
16. Complicaciones	• Si	• No
¿Cuáles complicaciones?		
18. Retiro de catéter	• Si	• No

Anexo 2. Tabla de evaluación por expertos.

Apellido y nombre del experto: _____.

Especialidad: _____.

Institución: Universidad evangélica de El Salvador.

Nombre del instrumento: Ficha de captura de datos: Infecciones asociadas a la colocación de catéter de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5.

Motivo de evaluación: Ficha de registro.

Título de la investigación: Infecciones asociadas a colocación de catéter temporal de doble luz y permanente tunelizado para hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5.

Fecha:

ASPECTOS DE VALIDACIÓN.

INDICADORES	OBJETIVOS	Item A		Item B		Item C		Item D	
		Factores socio-demográficos		Comorbilidades		Datos clínicos		Microorganismos	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
Calidad	Está formulado con lenguaje apropiado								
Objetividad	Está expresado en conducta observable								
Actualidad	Es adecuado el avance de ciencia y tecnología								
Organización	Existe una organización lógica								
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad								
Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa								
Coherencia	Existe una relación entre las dimensiones e indicadores								
Metodología	Responde a los propósitos del trabajo considerando los objetivos planteados								
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación								

Considerar las observaciones y aplicarlas a la investigación:

- APROBADO
- APROBADO CON MODIFICACIÓN
- DESAPROBADO

Firma del experto _____

Anexo 3. Cronograma de actividades

	Actividades	Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio.	Julio	Ago. sto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.
1	Elección del tema												
2	Elaboración del perfil de investigación												
3	Elaboración de Cap I planteamiento del problema												
4	Elaboración de Cap II												
5	Elaboración de Cap III												
6	Entrega de anteproyecto												
7	Presentación Oral del anteproyecto a comisión evaluadora												
8	Aprobación de anteproyecto por CE hospitalario												
9	Validación del instrumento												
10	Recolección de datos												
11	Elaboración del capítulo IV: Análisis de resultado												
12	Elaboración de cap. V:												

	Conclusión y recomendaciones												
13	Elaboración de informe final												
14	Presentación de informe final UEES												

Anexo 4: presupuesto

PRESUPUESTO DETALLADO		
Rubro	Descripción	APORTE
1. Transporte o Combustible		
Combustible	Se utilizará para transporte a reuniones por parte del equipo de investigación	\$200
Transporte y viáticos	Se utilizará para movilizarse al lugar de reuniones e investigación.	\$200
Subtotal		\$400
2. Materiales y Suministros		
	Descripción	
Insumos de Oficina	Papelería, fotocopias, empastado y anillado.	\$10
Fotocopias e impresiones	Impresiones de instrumento	\$40
Otros (especificar) Imprevistos	Red Wifi ante cualquier dificultad, por la duración del seminario de especialización de informe final	\$20
Subtotal		\$70
3. Procesamiento de datos o información		
	Descripción	
Asesorías del taller de investigación	Asesoramiento para los procesos y desarrollo de la tesis.	\$2,200
Subtotal		\$2,200
Total, Presupuestado		\$2,670

Anexo 5: acta comité de ética

Hospital Nacional Dr. Juan José Fernández, Zacamil
Comité de Ética de Investigación

San Salvador, 28 de octubre de 2024.

Acta de evaluación de protocolo de investigación

ACTA N. °30

El Comité de Ética de Investigación en Salud del Hospital Nacional Dr. Juan José Fernández Zacamil, con asistencia de su miembro, Dra. Jacqueline Mabel Tobías Rodríguez, ha revisado el documento presentado: Fabiola Mitchell Agreda Flores, Yancy Marisol Alvarado Cruz, Melissa Edith Bonilla Rodríguez.

Protocolo: Infecciones asociadas a colocación de catéter de hemodiálisis en pacientes con Enfermedad Renal Crónica Estadio 5.

Han considerado que el estudio clínico presenta reparos éticos o presenta las siguientes observaciones:

- 1) Los miembros del Comité declararon no tener conflicto de interés.
- 2) El diseño se ajusta a las normas de Investigación en Seres Humanos.
- 3) La razón beneficio fue estimada aceptable.
- 4) Observaciones y recomendaciones

En consecuencia, el Comité de Ética de Investigación en Salud del Hospital Nacional Dr. Juan José Fernández Zacamil" aprueba el protocolo.


Coordinador

Doctor Salvador Antonio Sermeño


Dra. Jacqueline Mabel Tobías Rodríguez
DOCTORA EN MEDICINA
J.V.P.M. No. 16236
Secretaria

Doctora Jacquelin Mabel Tobías

C/C. Investigador Principal