



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

HOSPITAL SERMESA - MASAYA

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA
INTERNA**

**“Comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en Centro
Nefrológico Cruz Azul, Managua entre julio y diciembre del año 2021”**

Autor:

- Dr. Fernando Antonio López Castrillo
Residente III año
Medicina Interna

Tutor:

- Dr. Mariano Enrique Correa Jiménez
Especialista en Medicina Interna

Tutor Metodológico

- Dr. Douglas Montenegro Moreno
MSc. Epidemiología
Docente- Investigador
UNAN-Managua

Masaya, Nicaragua, marzo 2022

Dedicatoria

“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en donde quiera que vayas” Josué 1:9

A Dios por habernos creado tal y como somos; porque él es nuestra fuerza y fortaleza; por haberme regalado la vocación de ser médico, porque nos hace ver a través de sus ojos el dolor de los demás, por usarme como un instrumento de paz y sanación para los pacientes que atendemos día a día.

A mi familia: que son la muestra del amor de Dios en la tierra, por habernos enseñado a ver con ojos de amor a todo el que esté a nuestro lado.

A mi mamá y abuelitos que en toda dificultad y alegría han estado conmigo, porque lo que soy hoy se los debo a ellos.

A mis hermanos que en este nuevo reto de vida han sido un pilar importante al estar en todo momento cuando lo necesitaba.

A mis pacientes porque ellos han sido la inspiración, los libros, ellos son el motivo de querer aprender más para poder ayudarlos y poder darles una mejor atención.

Agradecimiento

Dios que siempre ha estado conmigo, dándome fuerza y ayudándome en todo el transcurso de la vida, que es el motor de energía porque en cada momento difícil de la vida en el que no veo luz y no quiero seguir adelante él me lleva en sus brazos.

A mi mamá la señora más amorosa del mundo y a la vez la más estricta, la que me animó a seguir siempre adelante, Dios gracia por hacerla de roble.

A mis abuelitos, que me decían no se si te vamos a lograr ver por nuestras enfermedades, saben que me ha costado y he aquí yo terminando y ustedes lograron verme.

A mis hermanos porque ellos han confiado en mí, me han animado y siempre están ahí para apoyarme.

A mis amigos porque adaptarme a este nuevo estilo de vida ha sido posible en gran parte a su apoyo, cuando estoy en problemas siempre están ahí para ayudarme.

A mis maestros, porque no sólo nos han enseñado de ciencia; sino porque me han demostrado que aún existen personas de principios, que aman al paciente y que han sido no solo maestros sino también amigos y familia.

A mi tutor Dr. Mariano Correa por su incondicional apoyo en cada etapa de esta gran labor, por las experiencias aprendidas, por su apoyo y sobre todo paciencia para culminar con éxito este trabajo. Por la dedicación y esmero que demostró en mi estudio, por tener la paciencia de aclarar mis dudas.

Opinión del tutor

El estado de salud global de nuestra población es un indicador de nuestra labor como gremio organizado en las distintas instituciones del país. La creciente demanda de terapias dialíticas, debe llevarnos a reflexionar sobre la eficacia de nuestra práctica clínica; considerando la fuerte asociación de la incidencia de enfermedad renal crónica con el desarrollo y el mal control de las patologías crónicas en este grupo de pacientes.

Es incalculable el impacto negativo que esta entidad conlleva en términos humanos, socioeconómicos y de desarrollo. Y si perpetuamos la carencia del enfoque dinámico preventivo, se acrecientan las complicaciones asociadas al acceso vascular, el cual es inherente a la terapia antes citada.

El presente estudio aborda un tema muy sensible de nuestros pacientes en hemodiálisis, pues altos porcentajes de pacientes pasan largos periodos de tiempos con acceso vascular con catéter, por diferentes razones, lo cual conlleva a sus consecuencias naturales como es alta morbilidad, en primer lugar, infecciosa, con hospitalizaciones prolongadas y tratamientos costosos, y alta mortalidad.

El conocimiento del comportamiento aquí detallado es importante para el nefrólogo, para el clínico y para la toma de decisiones administrativas que favorezcan el establecimiento de un adecuado plan de acceso vascular, así como protocolos de manejo integral de los pacientes en cuestión.

Dr. Mariano Enrique Correa Jiménez
Especialista en Medicina Interna

Resumen

Los procesos infecciosos constituyen un reto en la ciencia médica, y de magnitud significativa en los pacientes dialíticos, en respuesta a ello se realizó un estudio con el objetivo de describir el comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en Centro Nefrológico Cruz Azul, Managua entre julio y diciembre del año 2021.

Siendo el mismo descriptivo, retrospectivo, que incluyó todo el universo, constituido por 137 pacientes, se aplicó un instrumento previamente validado, abordando características sociodemográficas, comorbilidades, manifestaciones clínicas y datos de laboratorio, características del cateterismo y manejo terapéutico.

En la población estudiada prevaleció el grupo senil (mayor de 62 años, 35.8%), con predominio significativo del género masculino (75.9%). Se encontró una fuerte presencia de hipertensión arterial crónica (90.5%), seguido de diabetes tipo 2 (35%). El signo clínico más frecuente fue fiebre con escalofríos (67.2%) seguido de los marcadores inflamatorios. Se documentó un preocupante perfil bacteriológico ya que el 24.8% tenían episodio previo de infecciones asociada a CVC, sumado a ello en uno de cada cinco paciente se aisló un patógeno MDR, en su mayoría *Esherichia coli* (40.1%) y *Staphylococcus aureus* (29.2%), los cuales a su vez fueron los patógenos más prevalentes, principalmente después de 3 meses de cateterización. La estancia intrahospitalaria en su mayoría fue entre 7 y 10 días (34.3%) y el esquema antimicrobiano incluía vancomicina (51.1%) y cefalosporina (45.3%).

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	2
III.	JUSTIFICACIÓN	6
IV.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
V.	OBJETIVOS	8
VI.	MARCO TEÓRICO.....	9
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO	20
VIII.	RESULTADOS.....	33
IX.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	36
X.	CONCLUSIONES	40
XI.	RECOMENDACIONES	41
XII.	BIBLIOGRAFÍA	42
XIII.	ANEXOS	44

I. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica representa un problema de salud pública, el número de pacientes afectados de insuficiencia renal crónica que precisan de tratamiento sustitutivo renal en nuestro país está aumentando en los últimos años en progresión lineal, según el mapa de padecimientos de salud esta enfermedad se sitúa en la séptima posición de todas las enfermedades crónicas, teniendo un total para el año 2020 de 21,465 pacientes y una tasa de 54.2 por cada 10,000 habitantes.

Las enfermedades transmisibles, incluyendo las IAAS, representan un problema de gran importancia clínica, epidemiológica y económica, debido a que condicionan mayores tasas de morbilidad y mortalidad, prolongación de los días de estancia hospitalaria, uso de antibióticos de amplio espectro, exceso de pruebas diagnósticas, presión en la economía familiar e incremento del gasto sanitario (Ministerio de salud, 2015).

Los pacientes con esta patología cuando están en estadios avanzados requieren de procedimientos de hemodiálisis y un catéter vascular para realizarlo. Las infecciones relacionadas con los catéteres de hemodiálisis en pacientes con Enfermedad renal crónica en estado avanzado, son un problema de especial relevancia por su frecuencia, por su morbimortalidad y por ser procesos clínicos complejos que pueden complicar a los pacientes.

El centro nefrológico Cruz Azul, es una unidad de referencia para pacientes que están asegurados y presentan enfermedad renal crónica en estadios avanzados por lo cual requieren de hemodiálisis, la presente investigación tiene como objetivo describir el comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en Centro nefrológico Cruz Azul, Managua entre julio y diciembre del año 2021.

II. ANTECEDENTES

A nivel Internacional

Figuroa Christian (2020), Ecuador realizó una investigación titulada Caracterización de las infecciones de catéter de hemodiálisis en el hospital de especialidades Eugenio Espejo, servicio de nefrología, en el periodo comprendido entre enero año 2016 hasta diciembre del 2019. Dentro de los resultados destacan: De 506 pacientes que requirieron la colocación de catéter venoso central para hemodiálisis, 93 pacientes presentaron infección de catéter de hemodiálisis, la Hipertensión Arterial y la Diabetes Mellitus fueron las comorbilidades más frecuentes. El cuadro clínico que predominó fue la bacteriemia. Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron el *S. Aureus* y la *K. Pneumoniae*. El 30% de los pacientes presentaron resistencia microbiana tipo BLEE o resistencia a Meticilina. De las complicaciones dos pacientes presentaron shock séptico, uno de endocarditis y uno falleció. En el análisis bivariado existió significancia estadística al analizar episodio previo de infección con positividad de retrocultivo $p = 0.05$ (Figuroa, 2020).

Morales, Claudia (2018) Perú, realizó una investigación sobre Factores asociados a infección por catéter en los pacientes diabéticos hemo dializados del hospital nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo 2015-2017, estudio caso- control. 53 pacientes diabéticos con enfermedad renal crónica en terapia de hemodiálisis que presentaron hemocultivos positivos fueron considerados como casos. Los controles estuvieron constituidos por 53 pacientes de la misma institución y características que no presentaron hemocultivos positivos. El principal agente infeccioso fue *Staphylococcus aureus* 60%, seguido por *Staphylococcus coagulasa negativo* 25%, *Klebsiella Pneumoniae* 11% y *Ochrobactrum anthropi* 4%. Las variables sexo ($p < 0.05$ OR=4.45, ic95% 1.92-10.34) edad mayor a 65 años ($p < 0.05$, OR=7.36, IC95% 2.52-21.44) demostraron ser estadísticamente significativos como factores de riesgo para presentar infección por catéter venoso central en pacientes diabéticos en terapia de hemodiálisis. Mientras que el utilizar un CVC no tunelizados. (Morales, 2018).

En Cuba, Fiterre, Suarez, Castillo, Gutiérrez, Sabournin & Bolaños (2018) se realiza un estudio constituido por 102 pacientes que recibieron HD crónica durante más de tres meses en el departamento de HD ambulatoria. El 51% de los casos pertenecientes al grupo de edad comprendido entre 50 y 69 años. En cuanto al género el sexo masculino fue mayor en relación con el femenino, 57 vs 45 pacientes, para 55,9% y 44,1%, respectivamente. La infección por *Estafilococos* es la infección más frecuente, como en otros estudios que reportan prevalencias de *Staphylococcus aureus* en hemodiálisis entre 35 y 62%. Asimismo, otros estudios describen a *Staphylococcus aureus* y coagulasa negativos, seguido de Bacilos Gram negativos y *Candida spp.* (Fiterre 2018)

Un estudio realizado en México con el tema: Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social, con el objetivo: Realizar un análisis de todos los cultivos positivos de las infecciones nosocomiales detectadas por la Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (UVEH), (Arias Flores, Rosado Quiab, Vargas Valerio, & Grajales Muñiz, 2016) encontraron lo siguiente como resultados: El microorganismo más frecuentemente aislado fue la *Escherichia coli* con 8192 (16.9 %), seguido del grupo de los *Staphylococcus coagulasa-negativos* con 6771 (14 %) y la *Pseudomona aeruginosa* 5275 (19.9 %). (Arias & al, 2016).

Un estudio realizado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS 2013), sobre bacteriemia hospitalaria de varios países europeos, refleja que estas infecciones afectan, en promedio, a 1 de cada 20 pacientes hospitalizados, lo que corresponde a un total anual de 4,1 millones de pacientes; de estos, se estima que unos 37.000 pacientes fallecen cada año en la Unión Europea. Con frecuencia, por microorganismos patógenos asociado a las IAAS son difíciles de tratar porque son causadas por microorganismos resistentes a los antibióticos.

En Colombia, Aguinaga y Del Pozo (2011) la guía clínica para la prevención de infección asociada a catéter en hemodiálisis diagnóstico y prevención determinaron que Vancomicina es el antibiótico recomendado para el tratamiento de aquellos centros con tasas elevadas de bacteriemia por *S. aureus* resistentes a meticilina y estafilococos coagulasa negativo. Los hallazgos clínicos frecuentes, como la fiebre, presentan una sensibilidad elevada pero una especificidad muy baja,

mientras que la inflamación o la presencia de exudados mayor especificidad, aunque poca sensibilidad (Aguinaga 2011).

A nivel Nacional

Rivera, Azucena (2021) Managua, Realizó una investigación con el objetivo de describir el comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de enero 2018 a octubre 2020. Este estudio es de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo, de corte longitudinal, con una muestra de 21 pacientes que presentaron 41 eventos infecciosos asociados a catéter de hemodiálisis. La población 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 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 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 (Rivera, 2021).

Oreyana, Vanesa, Managua realizó una investigación titulada Epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017. Entre los principales hallazgos se observó que los pacientes se caracterizaron por ser masculino, procedentes de Managua, mayor de 40 años. La tasa de infecciones relacionadas con el catéter en pacientes con hemodiálisis es alta (35.4%) y a su vez similar a la observada en estudios internacionales. El tipo de infección más frecuente fueron las bacteriemias con un 65% del total casos positivos. Los principales factores de riesgo asociados a las infecciones relacionadas con el

catéter fueron la duración prolongada del uso de CVC y la diabetes en pacientes en hemodiálisis. En todos se inició terapia empírica y más de la tercera parte la terapia fue inadecuada. La tasa de mortalidad asociada a la infección fue del 10%, más baja que la observada en otras series. (Oreyana, 2018).

Alemán, Marilyn (2018) realizó una investigación titulada Comportamiento clínico de las infecciones de accesos vasculares en los pacientes con enfermedad renal crónica atendidos en la unidad de Hemodiálisis del Hospital Bautista 2016 – 2018. Dentro de los resultados destacan: el 40.9% (18) de los pacientes en estudio tenían más de 62 años, predominó el sexo masculino 75% (33), la población provenía del área urbana 40.9 % (18), la comorbilidad más prevalente fue la Hipertensión arterial 95.5% (42). Las principales manifestaciones clínicas encontradas fueron fiebre, 93.2% (41) asociada con escalofríos 88.6% (39). Entre los hallazgos de estudios complementarios se obtuvo que la procalcitonina fue positiva en la mayoría de los casos, 86.4% (38) y la PCR en el 95.5% (42). El acceso vascular que presentó más infección fue el catéter venoso temporal con una duración de tiempo de uso de 2 a 3 meses 63% (17) y el catéter venoso permanente 50% (7), se encontró episodios previos de infección de acceso vascular en el 84.1% (37) de los casos, la localización anatómica más frecuente fue la vena yugular interna derecha en el 40.8% (18). El microorganismo predominante en los cultivos realizados fue el *Staphylococcus Aureus* con 13.6 % (6) a pesar que la mayoría no presentaron crecimiento en los hemocultivos. El manejo terapéutico instaurado más utilizado en la mayoría fue vancomicina con una duración del tratamiento de 7-10 días 62.5% (25) y meropenem con igual duración 64.9% (24). El tiempo de estancia intrahospitalaria más prevalente es de 5-7 días 40.9 % (18). (Alemán, 2018).

III. JUSTIFICACIÓN

Originalidad: Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), representan un problema de salud pública a nivel mundial, y son de gran trascendencia social y económica. Por tanto, constituyen un problema serio de seguridad del paciente, punto crítico de atención a la salud. Actualmente son pocas las investigaciones científicas que se realizan en las diferentes unidades hospitalarias para abordar dicha problemática.

Conveniencia institucional: El Centro Nefrológico Cruz Azul es parte de las empresas médicas provisionales, que atiende una buena densidad poblacional del departamento de Masaya y comunidades aledañas, en el que se atiende pacientes con Enfermedad Renal Crónica para realización de hemodiálisis. De tal manera que con este estudio se pretende demostrar la incidencia de esta complicación en la población para establecer futuras intervenciones oportunas.

Relevancia social: La aparición de IAAS prolonga las estancias hospitalarias entre 5.9 y 9.6 días e incrementa la probabilidad de morir (riesgo atribuible) hasta en un 6.9%, lo que implica que los gastos hospitalarios aumenten. El problema también genera una carga económica importante para los sistemas de salud, los pacientes y sus familiares, incrementa la resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos, provoca incapacidad y muerte prematura.

Valor teórico: El aporte científico permitirá obtener estadísticas actualizadas del Centro Nefrológico Cruz Azul Managua, sobre la incidencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), así como reflexionar los aspectos y características relevantes de los casos en estudio, ya que según las estadísticas la gran mayoría de la IAAS reflejan fallas en la atención que son susceptibles de prevención y control, por lo que es fundamental identificar los elementos que se asocian a la ocurrencia de estos eventos.

Relevancia metodológica: Este tipo de investigación permite la notificación de la existencia de IAAS que fortalece el sistema de vigilancia veraz y puntual, se convierte en la materia prima para dimensionar el problema, tipificarlo, tratar de entender sus posibles causas y adoptar medidas que permitan controlar o revertir la situación.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), son consideradas uno de los principales problemas de salud pública en los pacientes al momento de ingresar a una unidad hospitalaria, según el tiempo de estancia intrahospitalaria y el procedimiento realizado.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel global las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) son responsables de más de 20,000 muertes por año. Las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) producen un impacto en los pacientes, sus familias, el personal y los centros de atención médica.

Por lo anterior se realiza la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en Centro Nefrológico Cruz Azul, Managua entre julio y diciembre del año 2021?

Para ello se abordaron las siguientes preguntas de sistematización:

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de la población en estudio?
- ¿Cuáles son las comorbilidades de los pacientes que se realizan hemodiálisis?
- ¿Cuáles son las manifestaciones clínicas y datos de laboratorio en los pacientes con infecciones asociada a catéter de hemodiálisis?
- ¿Cuáles son las características del cateterismo en los pacientes en estudio?
- ¿Cuál es el manejo terapéutico de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis?

V. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Describir el comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en Centro Nefrológico Cruz Azul, Managua entre julio y diciembre del año 2021.

Objetivos Específicos:

1. Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.
2. Indagar las comorbilidades de los pacientes que se realizan hemodiálisis.
3. Detallar las manifestaciones clínicas y datos de laboratorio en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.
4. Determinar las características del cateterismo en los pacientes en estudio y su comportamiento con respecto a perfil bacteriológico.
5. Identificar el manejo terapéutico de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.

VI. MARCO TEÓRICO

Generalidades de Enfermedad Renal Crónica

La ERC en el adulto se define como la presencia de una alteración estructural o funcional renal (sedimento, imagen, histología) que persiste más de 3 meses, con o sin deterioro de la función renal; o un filtrado glomerular (FG) < 60 ml/min/1,73 m² sin otros signos de enfermedad renal. Las guías KDIGO han introducido a los pacientes trasplantados renales, independientemente del grado de fallo renal que presenten. Se consideran marcadores de daño renal (Sellarés & Rodríguez, 2021):

- Proteinuria elevada.
- Alteraciones en el sedimento urinario.
- Alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular.
- Alteraciones estructurales histológicas.
- Alteraciones estructurales en pruebas de imagen.

Factores de riesgo para Enfermedad Renal Crónica

Se han descrito numerosos factores de riesgo de inicio y de progresión de la ERC que, a su vez pueden potenciar el efecto de la enfermedad renal primaria si es el caso. Aunque la mayoría de estos factores han demostrado más asociación que causalidad y muchas veces de forma inconstante, la coexistencia simultánea es frecuente y potencian el daño. Varios tienen mecanismos fisiopatológicos comunes, siendo la proteinuria y la hiperfiltración glomerular los más frecuentes e importantes.

Condiciones no modificables: edad, sexo, raza, bajo peso al nacer.

Alteraciones comórbidas potencialmente modificables, y que de forma directa o indirecta pueden inducir daño renal: HTA, diabetes, obesidad, dislipemia, tabaquismo, hiperuricemia, hipoalbuminemia, enfermedad cardiovascular.

Alteraciones inherentes a la ERC y que se han propuesto como factores de riesgo de progresión: anemia, alteraciones del metabolismo mineral, acidosis metabólica.

También otras moléculas se han descrito asociadas a progresión del daño renal como la dimetilarginina asimétrica (ADMA) o el FGF entre otras, sin que, hasta la fecha, tengan trascendencia en el escenario clínica o exista alguna recomendación.

Tipos de accesos vasculares

Las fístulas arteriovenosas autólogas (FAVI), que consisten en la conexión de una arteria con una vena a través de una anastomosis término-lateral o latero-lateral. El objetivo es que la vena se arterialice para poder proceder a su punción con facilidad y que proporcione flujo sanguíneo suficiente para la hemodiálisis.

El AV protésico, que consiste en la colocación de un fragmento de politetrafluoroetileno (PTFE) entre una arteria y una vena. Este injerto será el fragmento canulable del AV.

El catéter venoso central (CVC), que se coloca en una vena con el calibre necesario (habitualmente, venas yugulares, subclavias o femorales) para poder proporcionar flujos sanguíneos suficientes para la realización del TRS. La colocación puede ser por punción percutánea (guiada, normalmente, por ecografía) o por disección quirúrgica.

El CVC debe ser utilizado durante un período de tiempo superior a las 2- 4 semanas. El CVC tuneliza subcutáneamente, se utiliza para evitar las infecciones. (Midence, 2016).

a) Fístulas arteriovenosas

La FAV es la unión directa entre una arteria y una vena subyacente, creada quirúrgicamente. Generalmente, se construyen en la extremidad superior, de preferencia en el brazo no dominante y en la localización más distal posible, para preservar el resto del árbol vascular en caso de que la primera FAV fracase. (Delgado, Ruiz, Latorre & Crespo, 2016).

b) Catéter venoso central

Catéteres no tunelizados sin cuff (manga de dacrón): se prevé un tiempo de permanencia corto, inferior a tres semanas. Las localizaciones habituales para estos catéteres son las venas subclavias, femoral y yugular interna. Los catéteres no tunelizados que se inserten en vena yugular interna derecha o subclavia derecha deben medir 15 cm, ya que insertar catéteres más largos puede perforar la cava o la aurícula derecha. Los que se inserten en vena subclavia o yugular interna izquierda deben medir entre 19 y 20 cm. Una longitud inferior está asociada a complicaciones por riesgo de decúbito sobre cava superior. Los que se inserten en vena femoral deben medir más de 20 cm, ya que una menor longitud se asocia a mayor porcentaje de recirculación y por tanto dan lugar a una situación de infradiálisis.

Catéter tunelizado con cuff (manga de dacrón): Se prevé un tiempo de permanencia superior a tres semanas sin embargo no mayor a 6 meses. En los catéteres tunelizados las longitudes son mayores, ya que la distancia a medir, comienza en la punta del catéter hasta al rodete de dacrón y desde éste, mediante un túnel subcutáneo hasta las conex y desde éste, mediante un túnel subcutáneo hasta las conexiones arterial y venosa. En general oscilan entre 19 y 36 cms, dependiendo de la vena elegida para la canalización y del fabricante, se implanta mediante técnica quirúrgica en las venas centrales, a través de la yugular interna o de la subclavia. El crecimiento de tejido conjuntivo en el cuff, que actúa como anclaje en el tejido subcutáneo induciendo fibrosis disminuye la incidencia de infecciones impidiendo la migración extraluminal de los microorganismos, de esta manera, generan una barrera mecánica que desde el punto de inserción. (Midence, 2016)

Infecciones asociadas a cateterismo

La fístula arteriovenosa interna (FAVI) en sus diferentes modalidades es, actualmente, el acceso vascular más idóneo para comenzar la hemodiálisis. Sin embargo, entre el 15 y el 50% de estos pacientes inician la hemodiálisis por medio de un catéter venoso central (CVC). Fue con la introducción en el año 1979 del catéter de subclavia UI-dall5, cuando el uso de CVC comenzó a ganar popularidad como método rápido para establecer un acceso temporal de hemodiálisis (hasta la colocación o maduración de una fístula permanente arteriovenosa) o de acceso permanente para pacientes sin acceso vascular alternativo.

En España, el 44% de los pacientes no disponen de acceso vascular permanente en el momento de iniciar la HD, y es el catéter su primer acceso vascular. Se calcula que el 11% de la población en hemodiálisis es portadora de un CVC. Dos hechos deben hacernos reflexionar sobre las consecuencias de las infecciones relacionadas con los catéteres en los pacientes en hemodiálisis: la mortalidad (10-14%) y la morbilidad asociada a esta complicación.

➤ **Epidemiología de las infecciones asociadas catéteres 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. (Fariñas & García, 2008;)

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 comparadas con otros accesos vasculares.

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 comparado con sólo el 6,7% en los pacientes con FAVI. 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. (Fariñas & García, 2008;).

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. La bacteriemia relacionada con el catéter (BRC) constituye junto con la trombosis y la disfunción del catéter una de las complicaciones tardías más relevantes y frecuentes, y en uno de cada tres casos es la causa de la retirada de los mismos.

Se estima que el catéter es el origen del 50-80% de las bacteriemias en pacientes en hemodiálisis y que el riesgo de bacteriemia es de hasta el 48% a los 6 meses de la inserción. Según las distintas series, la incidencia media de BRC en los catéteres no tunelizados es de entre 3,5 y 6,5/1.000 días de catéter, mientras que en los CVCT es de 1,6-5,5 por 1.000 días de catéter. El lugar de inserción del catéter tiene un papel importante en el riesgo de infección. En los catéteres no tunelizados la vía femoral la que se infecta con mayor frecuencia (7,6 episodios/1.000 días de catéter) comparada con la yugular (5,6 episodios/1.000 días de catéter) y la subclavia (2,7 episodios/1.000 días de catéter).

La colonización del catéter ocurre con mayor frecuencia a través de la luz al conectarlo a la vía de diálisis; por eso, los CVCT tienen una menor incidencia de infecciones gracias, sobre todo, a su sistema de inserción con manguito (cuffs), que actúa como barrera en el proceso de migración de microorganismos desde el exterior hacia la luz venosa.

Los datos epidemiológicos recogidos identificaron claramente que las infecciones dependían del tipo de acceso utilizados para la hemodiálisis; así, los pacientes portadores de FAVI tuvieron el menor índice de infección, seguidos de los CVCT y, finalmente, la mayor incidencia de infección la presentaron los CVC no tunelizados (riesgo relativo [RR] del 32,6; e intervalo de confianza [IC] del 95% de 18,6-57,4), con una diferencia estadísticamente significativa al compararlo con los demás accesos; $p < 0,0001$. En su serie la incidencia de la infección relacionada con el catéter por 1.000 días en los catéteres no tunelizados fue de 29,2 por paciente. Estos datos señalan la importancia de hemodializar más frecuentemente por accesos definitivos para disminuir las tasas de infección. (Fariñas & García, 2008;).

Patogenia de la infección por cateterismo

El origen de la infección de los catéteres utilizados para hemodiálisis más frecuente es la colonización endoluminal que se produce a través de las conexiones externas por manipulación (26%). La colonización extraluminal por migración de la flora de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina alrededor del catéter es más frecuente en catéteres con menos de 10 días de inserción. Menos comunes son las infecciones producidas por vía hematógica desde otro punto de infección (3-10%) o por la contaminación de los líquidos de infusión.

Algunos agentes, como los estafilococos coagulasa negativo (ECN), producen complejos glucoproteicos denominados “slime” o limo que les confiere protección frente al sistema inmunitario y favorece su multiplicación. Otros microorganismos como P. Aeruginosa y Candida spp. pueden producir sustancias similares, sobre todo en medios ricos en glucosa.

Una vez que se realiza la implantación del catéter se genera por parte del huésped la producción de una biocapa a su alrededor. Esta capa es rica en fibrina y fibronectina, que facilita la adherencia de los estafilococos al catéter a través de proteínas expresadas en la superficie del microorganismo. En el caso de P. aeruginosa, la adherencia inicial está mediada por hidrofobinas y/o adhesinas de superficie del tipo lecitinas.

También se debe tener en cuenta que los pacientes con insuficiencia renal terminal presentan alteración de los mecanismos de defensa, debido, en parte, a las enfermedades subyacentes propias de estos pacientes (diabetes, neoplasias) asociadas a la malnutrición secundaria a la uremia y al tratamiento con hemodiálisis. Además, la uremia y la inflamación inducida por los filtros de hemodiálisis pueden causar estrés oxidativo y activación de la apoptosis, con disminución del número de linfocitos T, que ocasiona un déficit de inmunidad celular que favorece la aparición de infecciones.

Diagnóstico clínico y de laboratorio de las infecciones de los accesos vasculares

La sospecha y el diagnóstico de la infección relacionada con catéter se basan en la presencia de síntomas clínicos, locales y/o sistémicos de infección. Los hallazgos clínicos frecuentes, como la fiebre, presentan una sensibilidad elevada pero una especificidad muy baja, mientras que la inflamación o la presencia de exudados purulentos alrededor del punto de inserción muestran mayor especificidad, aunque poca sensibilidad agregando la hipotensión que puede ser un síntoma variable. (Ojeda, 2015).

Según el consenso de accesos vasculares para hemodiálisis, el hecho de hipotensión y fiebre transdiálisis está asociado a sepsis en acceso vascular, y de persistir este binomio tiene peor pronóstico estuvo presente esta asociación en algunos pacientes, sin embargo, al iniciar antibioterapia empírica, ambos síntomas mejoraron. (Sociedad Española de Nefrología [S.E.N], 2017).

Entre los hallazgos clínicos encontrados en la infección de catéter venoso central para realizar terapia sustitutiva renal encontramos:

1) Tunelitis o infección del túnel subcutáneo: Presencia de signos inflamatorios y exudado purulento desde el dacrón hasta el orificio de salida, asociado o no a bacteriemia. Inflamación, eritema y/o induración del trayecto tunelizado del catéter a más de 2 cm del punto de inserción con/sin bacteriemia asociada. (Ojeda, 2015).

2) Infección del orificio de salida de catéter: eritema, inflamación con/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/sin bacteriemia asociada. (Ojeda, 2015).

3) Flebitis: Induración o eritema con calor, dolor o inflamación alrededor del punto de entrada del catéter y, a veces, visible en el trayecto del mismo (Ojeda, 2015).

4) Colonización de catéter: crecimiento de microorganismos ya sea por cultivo cuantitativo o semicuantitativo de cualquier segmento del catéter (punta, conexión) sin que existan signos clínicos de infección en el punto de entrada ni signos clínicos de sepsis. (Ojeda, 2015).

Según la asociación de nefrología española determinar que existen 3 diferentes tipos de infecciones:

- Infección local no complicada. Definida como la existencia de signos inflamatorios limitados a 2 cm alrededor del orificio de salida cutáneo, sin extensión superior hacia el manguito del catéter si este fuese tunelizado. Puede estar asociada o no a fiebre y bacteriemia, y acompañarse de exudado purulento a través del orificio de salida cutáneo. (Sociedad Española de Nefrología [S.E.N], 2017).
- Infección local complicada. Definida como la aparición de signos inflamatorios que se extienden más allá de 2 cm del orificio de salida cutáneo y en el trayecto subcutáneo del catéter (tunelitis). Puede estar asociada o no a fiebre y bacteriemia, y acompañarse de exudado purulento a través del orificio de salida cutáneo. (Sociedad Española de Nefrología [S.E.N], 2017)

- Infección sistémica o bacteriemia relacionada con el catéter. Definida como el aislamiento de un mismo microorganismo en sangre y CVC en ausencia de otro foco de infección. Se considera infección sistémica complicada cuando existe shock séptico, persiste la fiebre y/o los hemocultivos se mantienen positivos a las 48-72 h del inicio del tratamiento antibiótico adecuado, existen complicaciones metastásicas (endocarditis, tromboflebitis o espondilodiscitis). (Sociedad Española de Nefrología [S.E.N], 2017).

En muchos casos, el diagnóstico de la infección relacionada con catéter conlleva la decisión terapéutica de la retirada de éste. Esto en pacientes críticos o con accesos vasculares limitados, puede ser comprometido (Martínez, González, Del Rio, 2017). Por ello, se han desarrollado técnicas conservadoras de diagnóstico, como los hemocultivos cuantitativos extraídos a través del CVC y venopunción, y el estudio del tiempo diferencial entre los frascos de hemocultivos convencionales, así como la biometría hemática completa, PCR y procalcitonina que son exámenes determinantes ante una bacteriemia en curso. (Martínez, González, Del Rio, 2017).

El fundamento de los hemocultivos cuantitativos se basa en que, en episodios de bacteriemia, el número de unidades formadoras de colonias (UFC)/ml obtenido de la sangre extraída a través de un CVC colonizado es mayor que el número de UFC/ml obtenido de la sangre extraída a través de una vena periférica. Concretamente, se considera que un paciente tiene infección cuando esta relación es mayor o igual a tres, determinaron que recuentos superiores a 100 15 UFC/ml en la sangre extraída a través del CVC, en pacientes portadores de CVC tunelizado con sintomatología clínica y hemocultivo convencional extraído de venopunción positivo, son indicativos de infección. La ventaja de esta técnica es que no requiere ningún procesamiento especial, ya que emplea los sistemas automatizados utilizados convencionalmente en los laboratorios para el procesamiento de los hemocultivos cualitativos. (Aguinaga & Del Pozo, 2011)

En ocasiones, los episodios de bacteriemia y sus síntomas se producen tras el inicio de la HD. En estos casos, la extracción de sangre a través del circuito de HD podría sustituir a la sangre extraída a través de venopunción. (Aguinaga & Del Pozo, 2011).

En la publicación de la Asociación Renal Europea Diálisis y Trasplante, se estudió el valor diagnóstico de la procalcitonina (PCT) que evaluaron el rendimiento diagnóstico de la PCT en los pacientes con insuficiencia renal y sospecha de infección bacteriana sistémica, no hubo pruebas consistentes de que la PCT es más precisa que la prueba PCR para el diagnóstico de la infección sistémica en pacientes con insuficiencia renal, tanto la PCT y las PCR tienen baja sensibilidad pero aceptable especificidad en el diagnóstico de infección bacteriana en los pacientes con insuficiencia renal en la población en estudio el valor de procalcitonina se encontró valor elevado por lo cual sí fue un factor que confirmó diagnóstico con gran especificidad, siendo más elevada en pacientes infectados en los que se aisló gérmenes.

Agentes etiológicos en la infección por cateterismo

Los principales agentes causantes de infección por catéter son los estafilococos. Los ECN, 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.

En un estudio reciente de 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 meticilina. 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.

Cuadro N°1: Microorganismos aislados en episodios de bacteriemia relacionada con los accesos vasculares.

Aislamiento	%	Aislamiento	%
Cocos Gram positivos	52-85	Bacilos Gramnegativos	20-28%
Staphylococcus aureus	22-60	Pseudomonas Aeurigosa	2-15%
S. aureus resistente a meticilina	6-29	Acinetobacter spp.	13
S. epidermidis	9-13	Escherichia coli	10
Enterococcus faecalis	2-18	Enterobacter cloacae	9
Polimicrobiana	16-20	Klebsiella pneumoniae	6
Mycobacterium spp.	< 1	Serratia marcescens	< 1
Hongos	< 1		

Tratamiento de las infecciones relacionadas con accesos vasculares

El tratamiento inicial en los pacientes de hemodiálisis con sospecha de infección debe incluir antibióticos de amplio espectro por vía IV para microorganismos grampositivos y gramnegativos. Se sugiere la utilización de vancomicina (o teicoplanina) como primera opción frente a microorganismos grampositivos, debido a la alta prevalencia de *S. aureus* resistente a meticilina (SARM) en las unidades. La daptomicina se recomienda como primera opción cuando exista una elevada prevalencia de SARM con una CMI frente a vancomicina $\geq 1,5$ $\mu\text{g/ml}$ o en casos graves con shock séptico o complicaciones metastásicas.

Para cubrir los microorganismos gramnegativos asociaremos amino glucósidos o cefalosporinas de tercera generación. Según la gravedad del paciente y las tasas de resistencia en la unidad se valorará la administración de piperacilina-tazobactam o carbapenemes para ampliar la cobertura frente a gramnegativos. (Aguinaga & Del Pozo, 2011).

La combinación de vancomicina o daptomicina y gentamicina o ceftazidima puede ser adecuada en la mayoría de ocasiones, y por sus características farmacocinéticas permite una cómoda dosificación en HD. (Sociedad Española de Nefrología [S.E.N], 2017).

Las dosis habituales son:

- Vancomicina: Dosis inicial de 20 mg/kg administrado durante la última hora de la sesión de HD. Se continuará inicialmente con 500 mg en las siguientes sesiones, ajustándolo posteriormente por niveles plasmáticos.
- Gentamicina: Dosis de 1,5-2 mg/kg (se recomienda no sobrepasar los 100 mg) administrada después de la sesión de HD, ajustándolo posteriormente por concentraciones plasmáticas.
- Cefazolina: Dosis de 1.000-2.000 mg administrada después de la sesión de hemodiálisis.
- Ceftazidima: Dosis de 2.000 mg administrada después de la sesión de hemodiálisis.
- Daptomicina: Dosis de 8 a 10 mg/kg/48 h. Se ha sugerido dosificar 6 mg/kg después de la sesión o de 7 a 9 mg/kg administrados durante los últimos 30 min de la sesión de hemodiálisis. (Aguinaga & Del Pozo, 2011).

Tratamiento etiológico de las infecciones relacionadas con el catéter

En aquellos pacientes en los que se aísla en los hemocultivos *S. aureus* sensible a meticilina y estén recibiendo tratamiento con vancomicina, deberá sustituirse este antibiótico por cloxacilina 24 o cefazolina. La cefazolina es una buena opción en aquellos pacientes con sensibilidad a este antibiótico, por la facilidad de su dosificación en hemodiálisis. La utilización de vancomicina para el tratamiento de infecciones por *S. aureus* sensible a meticilina puede condicionar fracasos terapéuticos.

Habitualmente la terapia antibiótica se mantendrá durante 2 a 3 semanas en aquellas Bacteriemia que no presenten complicaciones y se alargará dependiendo del agente causal o de la aparición de complicaciones (persistencia de hemocultivos positivos, metástasis sépticas, endocarditis y otros)

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

- **Tipo de estudio:**

De acuerdo al diseño metodológico, el tipo de estudio metodológico es observacional de los procesos, según el método de estudio es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2006, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo y según el campo de la investigación es con enfoque cuantitativo. (Piura, 2006).

- **Área de estudio:**

Se realizó en el Centro Nefrológico Cruz Azul del Departamento de Managua entre Julio y diciembre del año 2021

- **Universo:**

Todos los pacientes con diagnóstico de infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Centro Nefrológico del Hospital Cruz Azul Managua entre julio a diciembre 2021, que según los registros de estadísticas son de 137

- **Unidades de análisis:**

Pacientes con expedientes clínicos que documenten el diagnóstico de infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Centro Nefrológico del Hospital Cruz Azul– Managua entre julio a diciembre 2021

- **Muestra:**

La muestra será igual al universo, es decir será el 100% del universo, que corresponde a 137 pacientes.

- **Técnica de obtención de la muestra:**

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

- **Criterios de selección:**

- Pacientes atendidos en la unidad y tiempo de estudio delimitado en el tema.
- Pacientes con diagnóstico de infección asociado a hemodiálisis que cumplen con los siguientes criterios:
 - Manifestaciones clínicas y cultivo cuantitativos positivos simultáneos de muestras de sangre, central y periférica, con un recuento de colonias del catéter al menos 5 veces mayor que obtenido a nivel periférico y con un período diferencial de 2 horas.
 - Aislamiento del mismo organismo en ambos cultivos
 - Ninguna infección aparente en otro sistema orgánico.
- Pacientes con el expediente clínico completo

- **Criterios de Exclusión:**

- Pacientes que no cumplan con los criterios de inclusión.

- **Método, técnicas e instrumentos para la Recolección de Datos e Información**

La **fuerza de información** fue secundaria. Es secundaria ya que se hizo una revisión documental de los expedientes clínicos de los pacientes en estudio.

La **técnica** utilizada para la recolección de información fue mediante una guía de observación que plantea la revisión directa de los datos de los expedientes clínicos que permiten abordar los objetivos establecidos en la presente investigación.

Método. Se solicitó el permiso a las autoridades hospitalarias mediante la exposición de los objetivos y alcance de la investigación. Una vez autorizado la realización del presente estudio se procedió a recolectar la información basada en los objetivos del estudio.

Cabe destacar que previo a la realización del levantamiento de la información se validaron los instrumentos de recolección. Se aplicó la **validación de expertos** consultando a especialistas en Medicina Interna en relación a los ítems y las preguntas del instrumento. De igual manera se realizó **validación de campo** mediante el llenado de unas 10 fichas para cerciorarse si el instrumento era entendible, comprensible y factible.

El instrumento utilizado para este estudio fue un cuestionario, dividido en 5 ítems principales, basado en los objetivos del presente estudio:

1. Características sociodemográficas
2. Comorbilidades
3. Manifestaciones clínicas y datos de laboratorio
4. Características del cateterismo
5. Manejo terapéutico

• **Variables del estudio:**

Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.

Variable:

- Edad
- Sexo
- Procedencia

Objetivo 2: Indagar las comorbilidades de los pacientes que se realizan hemodiálisis.

Variable:

- Comorbilidades

Objetivo 3: Detallar las manifestaciones clínicas y datos de laboratorio en los pacientes con infecciones asociada a catéter de hemodiálisis

Variable:

- Manifestaciones clínicas
- Datos de laboratorio

Objetivo 4: Determinar las características del cateterismo en los pacientes en estudio y su comportamiento con respecto algunas de las características del acceso

Variable:

- Características del cateterismo

Objetivo 5: Identificar el manejo terapéutico de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.

Variable:

- Manejo terapéutico

Operacionalización de variables

Matriz de Operacionalización de variables operativas (MOVI)

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo 1: Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.	Características sociodemográficas	Edad	Tiempo medido en años desde su nacimiento hasta el momento del estudio	Ficha de recolección (expedientes)	Cuantitativa continua	a. 18 a 28 años b. 29 a 39 años c. 40 a 50 años d. 51 a 61 años e. Mayor de 62 años
		Sexo	Características fenotípicas de los pacientes.		Dicotómica	a. Masculino b. Femenino
		Procedencia	Zona geográfica donde habita		Dicotómica	a. Urbano f. Rural

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo 2: Indagar las comorbilidades de los pacientes que se realizan hemodiálisis.	Comorbilidades	Hipertensión arterial	Presencia o ausencia de HTA	Ficha de recolección (expedientes)	Dicotómica	a. Si b. No
		Diabetes Mellitus tipo 2	Presencia o ausencia de DM2		Dicotómica	a. Si b. No
		Otra comorbilidad	Presencia o ausencia de otras patologías		Dicotómica	a. Si b. No

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Variable Operativa Indicador	Dimensión	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo 3: Detallar las manifestaciones clínicas y datos de laboratorio en los pacientes con infecciones asociada a catéter de hemodiálisis	Manifestaciones clínicas	Síntomas y signos que presentan los pacientes en estudio	Hipertensión	Ficha de recolección (expedientes)	Dicotómica	a. Si b. No
			Fiebre y escalofríos			
			Infección local de tejidos blandos			
	Datos de laboratorio	Resultado de los exámenes de laboratorio	Procalcitonina			a. Si b. No
			Leucocitosis y neutrofilia			c. Si d. No
			PCR			e. Positivo f. Negativo
			Ecocardiograma			g. Vegetación h. Sin vegetación
			Hemocultivo			i. Crecimiento j. Sin crecimiento

			Microorganismo aislado			<ul style="list-style-type: none"> a. Klebsiella Pneumoniae b. Staphylococcus aureus c. Escherichia coli d. Pseudomonas Aeruginosa e. Staphylococcus Epidermidis
			Drogoresistencia			<ul style="list-style-type: none"> k. MDR l. XDR

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo 4: Determinar las características del cateterismo en los pacientes en estudio y su comportamiento con respecto a perfil bacteriológico	Datos del cateterismo	Tipo de acceso vascular	Tipo	Ficha de recolección (expedientes)	Dicotómica	a. CVC b. Fistula arteriovenosa más CVC
		Tipo de catéter venoso central	Tipo		Cuantitativa continua	a. Catéter venoso temporal b. Catéter venoso permanente
		Tiempo de duración del catéter venoso central	Duración en meses		Cuantitativa continua	c. Menor de un mes d. 1 a 3 meses e. Más de 3 meses
		Tipo de fistulas	Tipo		Cuantitativa continua	f. Fístula arterial nativa g. Fistula arterial protésica h. NA

		Episodios de infección en acceso vascular	Números de episodios			<ul style="list-style-type: none"> i. Un episodio j. Dos episodios a más
		Localización anatómica del CVC	Ubicación anatómica		Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> k. V. yugular interna derecha l. V. yugular interna izquierda m. V. Subclavia derecha n. V. subclavia izquierda o. V. femoral derecha p. V.femoral izquierda
		Localización anatómica de fístula arteriovenosa	Ubicación anatómica		Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> q. Fístula radiocefálica r. Fístula braquiobasilica s. Fístula radialanterobraquial t. Fístula braquiocefálica u. No aplica

Objetivo Específico	Variable Conceptual	Dimensiones	Variable Operativa Indicador	Técnicas de recolección de datos	Tipo de variable estadística	Categoría estadística
Objetivo 5: Identificar el manejo terapéutico de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.	Manejo terapéutico	Antibiótico utilizado	Meropenem Vancomicina Imipenem Pip/Tazobactam Cefalosporinas Linezolid Aminoglucósidos Otro	Ficha de recolección (expedientes)	Dicotómica	a) Si b) No
		Duración de antibióticos	Duración en días		Dicotómica	a) De 7 – 10 días b) De 11 – 15 días c) Mayor de 15 días
		Estancia intrahospitalaria	Duración de EIH en día		Dicotómica	a) De 5 a 7 días b) De 7 a 10 días c) Mayor de 1

- **Plan de tabulación y análisis estadístico**

El plan de tabulación va en correspondencia a los objetivos específicos de la presente investigación, para ello se utilizó el programa estadístico SPSS versión 20.0, el cual es un software que permite la captura y análisis de datos.

Las variables fueron descritas usando los estadígrafos correspondientes a la naturaleza de la variable de interés, ya sea variable cuantitativa (continua o discreta) o variable cualitativa (ordinal o nominal). Estos valores fueron descritos en términos de frecuencias absolutas (número de casos observados) y frecuencias relativas (porcentajes) y representados para su comprensión y análisis en tablas de contingencia.

Una vez identificadas las variables, se seleccionaron aquellas que ameritaron ser analizadas individualmente o presentadas en cuadros simples de una variable, según los objetivos de la investigación. De igual manera se realizaron los cruces de variables reflejadas en cuadros de 2 x 2 que dieran salida a los objetivos de la investigación.

Se realizó cruce de variables con las siguientes variables:

Tiempo del acceso vascular y microorganismo aislado

Localización anatómica del CVC y microorganismo más prevalente

Multidrogoresistencia y microorganismo aislado

- **Consideraciones éticas**

La investigación se ejecutará de acuerdo a los tres principios universales de Investigación, descritos en el Informe Belmont: Respeto por las personas, Beneficencia y Justicia. Estos principios se plantearon para orientar y garantizar que siempre se tenga en cuenta el bienestar de los participantes (Implications, 2012).

Se basará bajo estos tres criterios.

- En primera instancia tenemos el respeto por las personas. Este principio requiere que los sujetos de investigación sean tratados como seres autónomos, permitiéndoles decidir por sí mismos.
- El segundo pilar se basa en que investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente, eso de acuerdo la declaración de Helsinki de la AMM sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Helsinki, 1964). Dicha definición corresponde al principio de beneficencia significa una obligación a no hacer daño (no maleficencia), minimización del daño y maximización de beneficios. Este principio requiere que exista un análisis de los riesgos y los beneficios de los sujetos, asegurándose que exista una tasa riesgo/beneficio favorable hacia el sujeto de investigación.
- El tercer pilar corresponde a la justicia. Este principio se refiere a la justicia en la distribución de los sujetos de investigación, de tal manera que el diseño del estudio de investigación permita que las cargas y los beneficios estén compartidos en forma equitativa entre los grupos de sujetos de investigación.

En la elaboración de esta investigación no existió conflicto de intereses, no se proporcionó financiamiento por parte del hospital, ni de la universidad ni de ninguna empresa para la realización del estudio.

VIII. RESULTADOS

El presente estudio titulado Comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021 con una muestra de 137 pacientes se encontraron los siguientes resultados:

Características sociodemográficas

En cuanto a la edad de los pacientes se encontró que prevalecieron los pacientes mayores de 62 años 35.8% (49), seguido de 40-50 años 21.9% (30), 51-61 años 19.7% (27) 29-30 años 17.5% (24) y entre 18-28 años 5.1% (1) (Ver anexo tabla 1).

El sexo presente en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis se evidencio masculino 75.9% (104) y femenino 24.1% (33) (Ver anexo tabla 1).

Con respecto a la procedencia en su mayoría fue rural 54.0% (74) y urbana 46.0% (63) (Ver anexo tabla 1).

Comorbilidades

Dentro de las comorbilidades en orden de frecuencia se presentaron de la siguiente manera: Hipertensión arterial 90.5% (124), Diabetes Mellitus II 35.0% (48), Cardiopatías 22.6% (31), otras enfermedades 7.3% (10), Hepatopatía crónica 6.6% (9), enfermedades tiroideas 4.4% (6), Lupus eritematoso sistémico 3.65 (5) y Enfermedades reumáticas 2.9% (4) (Ver anexo tabla 2).

Manifestaciones clínicas y exámenes de laboratorio

En las manifestaciones clínicas en su mayoría presentaron fiebre y escalofríos 67.2% (92), seguido de secreciones 29.9% (41), eritema 27.0% (37), Calor local 16.8% (23), edema 11.7% (16) y hipotensión 5.8% (8) (Ver anexo tabla 3).

En relación a la procalcitonina se evidencio positiva 10.2% (14), Negativo 4.4% (6) y no posee estudios 85.4% (117) (Ver anexo tabla 4).

En la leucocitosis y neutrofilia se encontró positiva 44.5% (61), negativo 48.9% (67), no posee estudios 6.6% (9) (Ver anexo tabla 4).

En el PCR estuvo positivo 62.8% (86), negativo 1.5% (2) y no se realizaron estudios 35.8% (49) (Ver anexo tabla 4).

En el ecocardiograma el 2.2% (3) presento vegetación, el 46.7% (64) no presento vegetación y 51.1% (70) no posee estudios (Ver anexo tabla 4).

El 100% (137) de los pacientes se les realizo hemocultivo (Ver anexo tabla 4).

Dentro de los microorganismos aislados en el Hemocultivo se encontró Esherichia coli 40.2% (55), seguido de Staphylococcus aureus 29.2% (40), Staphylococcus epidermidis 11% (15), Pseudomonas aeruginosa 7.3% (10), Enterobacter aergenes 5.8% (8), Klebsiella Pneumoniae 2.9% (4), Serratia Liquefaciens 2.9% (4) y Streptococcus Pyogenes 0.7% (1) (Ver anexo tabla 5).

En la drogoresistencia el 22.6% (31) es MDR y 1.5% (2) XDR (Ver anexo tabla 6).

Características del tipo de acceso vascular

En el Tipo de acceso vascular predomino el catéter venoso central en el 97.1% (133) de los pacientes y 2.9% (4) fistulas arteriovenosa y catéter venos central (Ver anexo tabla 7).

En el tipo de catéter venoso central la mayoría fue temporal 68.6% (94) y permanente 31.4% (43). (Ver anexo tabla 7).

El tiempo de duración del catéter fue > 3 Meses 70.10% (96), 1-3 Meses 22.60% (31) y < 1 Mes 7.3% (10) (Ver anexo tabla 7).

El tipo de fistula que presentaba los pacientes fue Nativa 2.2% (3) y protésica 0.7% (1) y No aplicaba 97.1% (133) (Ver anexo tabla 7).

Número de episodios de infección por acceso vascular fue ningún episodio 75.20% (103), un episodio 19.70% (27) y dos o más episodios 5.10% (7) (Ver anexo tabla 7).

En la localización anatómica de CVC se encontró en orden de frecuencia V. Yugular interna derecha 43.10% (59), V. Femoral derecha 24.9% (34), V. Yugular interna izquierda 13.10% (18), V. subclavia derecha 11.7% (16), V. subclavia izquierda 3.6% (5) y V. Femoral izquierda 3.6% (5) (Ver anexo tabla 7).

En la localización anatómica de las fistulas arteriovenosas fue Fistula Braquiobasilica 2.2% (3), Fistula Radiocefálica 0.7% (1) y no aplicaba 97.1% (133) (Ver anexo tabla 7).

Manejo terapéutico

En cuanto a la utilización de los antibióticos en orden de frecuencia fueron Vancomicina 51.1% (70), Cefalosporina 45.3% (62), Meropenem 18.2% (25), Aminoglucósidos 18.2% (25), Ciprofloxacina 16.7% (23), Pip/Tazobactam 2.9% (4), Imipenem 2.2% (3), Linezolid 0.7% (1) y No reportado en expediente 8.8% (12) (Ver anexo tabla 8).

En la duración de antibioticoterapia fueron en su mayoría entre 7-10 días 76.6% (105), seguido > 15 días 8.0% (11), entre 11-15 días 6.6% (9) y No reportado en expediente 8.8% (12) (Ver anexo tabla 9).

En la estancia intrahospitalaria prevaleció entre 7-10 días 34.3% (47), seguido entre 5-7 días 32.8% (45), > 10 días 15.3% (21), no reportado en el expediente 8.8% (12), manejo ambulatorio 7.2% (10) y fallecido 1.5% (2) (Ver anexo tabla 10).

IX. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La presente investigación titulada “Comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021” analizó una muestra de 137 pacientes, donde se encontraron los siguientes resultados:

Características sociodemográficas

Las enfermedades crónicas son enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta. Las enfermedades crónicas no transmisibles constituyen uno de los problemas médicos más importantes en la salud pública, siendo más frecuente en las estadísticas registradas a medida que aumenta la edad, tal y como se evidencia en el presente estudio que la mayoría de los pacientes fueron mayores de 62 años, coincidiendo con los estudios de Mendoza (2019), y Alemán (2018).

El observatorio internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS) refleja que las mujeres son las más vulnerables y las que presenta mayores estadísticas de afectación en la salud, sin embargo, en el presente estudio la mayoría de las personas afectadas fueron del sexo masculino, a diferencia del estudio de Rivera (2021) que plantean las femeninas mientras que los estudios de Mendoza (2019) y Oreyana (2018) plantean que son los hombres quienes presentan mayores estadísticas.

Con respecto a la procedencia en su mayoría fue rural (54.0%) a diferencia con los estudios de Alemán (2018) y Mendoza (2019) que encontraron que eran de procedencia urbana, esto puede deberse a las características geográfica del país ya que es un centro de referencia nacional.

Comorbilidades

Las estadísticas internacionales (OMS) refieren que algunos de los factores que pueden aumentar el riesgo de enfermedad renal crónica son las comorbilidades como la diabetes y la hipertensión arterial, lo que es corroborado en el presente estudio que refiere que la mayoría tenía antecedentes de Hipertensión Arterial y Diabetes Mellitus, coincidiendo con los estudios de Rivera (2021), Oreyan (2018) y Alemán (2018).

Manifestaciones clínicas y exámenes de laboratorio

La infección relacionada con catéteres vasculares representa un hecho de continuidad, empezando con la colonización de la superficie extraluminal o intraluminal del catéter que, de forma ocasional, produce signos locales como eritema, dolor y drenaje purulento por el punto de inserción y potencialmente ocasiona una bacteriemia, con los característicos signos y síntomas de sepsis. En el presente estudio se reflejan las manifestaciones clínicas de fiebre y escalofríos como parte del proceso inicial de la colonización de las bacterias y siendo este el hallazgo clínico más frecuente con una prevalencia de 67.2%. Esta información coincide con el estudio de Alemán (2018). Esta reacción, se inicia por los efectos de agentes inductores externos o por toxinas polisacáridos producidas por bacterias. Estos agentes inductores estimulan la producción de pirógenos endógenos, ya se trate de mediadores solubles o citoquinas, por células de la línea monocito-macrofágica, linfocitos o células infectadas.

En relación a la procalcitonina se evidenció un resultado positivo en el 10.2% de los casos, sin embargo, un alto porcentaje de los pacientes no se le realizó dicho estudio y al analizar el porcentaje de positividad a los que se le practicó el mismo se obtuvo el dato del 70%.

Una de las pruebas diagnósticas más comunes es el examen de sangre que permite medir la cantidad de los componentes de la sangre. Dentro de los valores que se encontraron se identificó la leucocitosis y neutrofilia en el que se reportó un 44.5% de los casos, este permite medir la cantidad de glóbulos blanco, que reaccionan ante un cuerpo extraño principalmente en situaciones de infecciones.

Otra prueba que reacciona ante un proceso inflamatorio o ante agentes patógeno es el PCR, que es la Reacción en Cadena de Polimerasa que es una prueba de diagnóstico que permite detectar un fragmento del material genético de un patógeno. Dentro del presente estudio se presentó casos positivos en el 62.8%, lo que permite confirmar o complementar el diagnóstico de los pacientes. En el ecocardiograma el 46.7% no presento vegetación.

Dentro de los elementos principales para comprobar la presencia de patógenos bacterianos se realiza el hemocultivo, en este estudio se realizó en el 100% de los casos encontrando que los principales organismos fueron *Escherichia coli* (40.1%), seguido de *Staphylococcus aureus* (29.2%), *Staphylococcus epidermidis* (8.8%) y *Pseudomonas aeruginosa* (7.3%), Encontrando que en el 22.6% se presentó una drogoresistencia.

Características del tipo de acceso vascular

En las características de los accesos vasculares se observó que prevaleció el uso del catéter venoso central como acceso temporal 68.6%, ya que la mayoría de los pacientes a la hora de su ingreso al programa de hemodiálisis eran de urgencia o tenían episodios anteriores de infección en accesos vasculares previos y de tiempo temporal. Las fistulas arteriovenosas nativas se encontraron con menor frecuencia en estos pacientes con infección de acceso vascular. Los resultados obtenidos coinciden con los estudios de Corcheteb y Grussa (Madrid, 2012) donde los CVC son asociados a una tasa más alta de infección y mortalidad, al respecto Ojeda (2015) comenta que la FAV tiene una tasa inferior de infecciones en relación a las prótesis y éstas, a su vez, tienen menor probabilidad de infección que los catéteres, también expresa que un tiempo de permanencia superior a tres semanas está asociada a una mayor incidencia de infecciones. La duración de permanencia del catéter venoso más frecuente fue de mayor de 3 meses con 70.1% de los casos, asociándose con el tipo de catéter venoso central, el más utilizado el catéter venoso temporal, al igual que el estudio de Midence (2016) que expresa que la creación del acceso vascular en un período menor de 4 meses previo a la diálisis es considerada como alta probabilidad para las infecciones de accesos vasculares.

La localización del catéter venoso central más frecuente fue la vena yugular interna derecha con 43.1%, al analizar esta variable se encontró que en el estudio de Osejo (2015) hubo una mayor incidencia de infecciones en los catéteres insertados en vena yugular interna derecha, al igual que en la presente investigación. Mientras que la localización de la fístula arteriovenosa más frecuente fue la braquiobasilica con el 2.20%, sobre este tipo de acceso la Sociedad Española de Nefrología (2017) establece que se debe optar por realizar la fístula en la región radiocefálica o braquiocefálica y Ojeda (2015).

Manejo terapéutico

En relación a la utilización de los antibióticos se aplicó el abordaje según el resultado del hemocultivo siendo la Vancomicina (51.1%) la más utilizada seguida de Cefalosporina (45.3%) y Meropenem 18.2% (25). Estos fármacos se caracterizan por el amplio espectro para atacar los microorganismos que colonizaron al paciente.

Dentro de la duración de esto antibióticos se aplicó según las orientaciones o abordaje internacional y de normativas internas para valorar la mejoría o el seguimiento de los casos que presentaron estos pacientes en estudio. En el presente trabajo se evidenció que se cumplió según la dosificación establecida, es decir entre 7-10 días.

X. CONCLUSIONES

- Dentro de las características sociodemográficas prevalecieron los pacientes mayores de 62 años, 3 de cada 4 pacientes eran del sexo masculino y de procedencia rural.
- En cuanto a comorbilidades más frecuentes, se encontró que el 90% eran hipertenso y un tercio de los pacientes diabéticos.
- En cuanto a las manifestaciones clínicas, el hallazgo más prevalente fue fiebre con escalofríos y secreciones del catéter en dos tercios de los pacientes, los marcadores inflamatorio fueron positivo en más de la mitad de los paciente y en cuanto al perfil bacteriológico los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Esherichia coli* y *Staphylococcus aureus* representando el 70% de los casos, siendo dichos patógenos los responsable en igual porcentaje del total de patógeno MDR aislado lo cual se observó en 1 de cada 5 pacientes.
- En las características del tipo de acceso vascular se evidenció que dos tercios de los pacientes utilizan el catéter venoso central tipo temporal y el tiempo de duración > 3 meses, con localización principalmente en V. Yugular interna derecha, en la cual se aisló de manera homogénea el mayor porcentaje de los patógenos más prevalente; sin embargo si hubo variación en el tiempo de cateterización predominando *Staphylococcus epidermidis* en menos de 1 mes y *Esherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en más de un mes. Es llamativo la tasa de paciente ya con episodios previos de infección asociada a CVC (24.8%).
- El manejo terapéutico en su mayoría fue con Vancomicina y Cefalosporina, con duración de antibioticoterapia entre 7-10 días y estancias intrahospitalarias entre 7-10 días de igual manera.

XI. RECOMENDACIONES

Para la Unidad de Hemodiálisis del Centro Nefrológico Cruz Azul

- Educar al personal de atención médica sobre las indicaciones para el uso de catéteres intravasculares, los procedimientos adecuados para la inserción y el mantenimiento de los catéteres intravasculares y las medidas apropiadas de control de infecciones para prevenir las infecciones relacionadas con los catéteres intravasculares.
- Promover investigaciones que permitan estrategias innovadoras para la identificación y manejo temprano de los factores de riesgo para infecciones asociadas a cateterismo.
- Establecer estrategia para reducir la alta tasa de drogoresistencia institucional.

Para el Personal de Salud

- Fortalecer la vigilancia continua epidemiológica de infecciones nosocomiales principalmente en pacientes con cateterismo.
- Garantizar la realización de exámenes en tiempo y forma, para la detección precoz y la instauración oportuna del tratamiento.
- Promover charlas educativas a los pacientes y familiares de pacientes sobre los cuidados adecuados del acceso vascular previo a la diálisis y durante la realización de la misma, para reducir la tasa de infecciones, así como su recurrencia.
- Garantizar en el expediente clínico el registro adecuado de los resultados de los exámenes realizados al paciente durante su estancia intrahospitalaria.
- Considerar el perfil bacteriológico según el tiempo de evolución y perfil de drogoresistencia encontrada para definir los esquemas terapéuticos idóneo en este grupo de pacientes.

Para los pacientes y familiares

- Participar de las actividades educativas sobre los cuidados adecuados del acceso vascular durante la estancia intrahospitalaria.
- Establecer una vinculación de responsabilidad compartida entre pacientes, familiares y cuidadores de pacientes en relación a los riesgos de infecciones asociada al cateterismo.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Alemán, M. (2018). Comportamiento clínico de las infecciones de accesos vasculares en los pacientes con enfermedad renal crónica atendidos en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital Bautista. 2016 - 2018. UNAN-Managua.
- Arias, R., & al, e. (2016). Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* , 54(1):20-4.
- Chamaidan, J., & Cobos, O. (2020). Caracterización epidemiológica de las infecciones nosocomiales (in) por factores de riesgo en Pacientes Intrahospitalarios del IESS, Machala, Julio-Diciembre 2019. Machala-Ecuador: UTMACH, Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud.
- Fariñas, C., & García, D. G. (2008;). Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enferm Infecc Microbiol Clin* , 26(8):518-26.
- Figueroa, C. (2020). caracterización de las Infecciones de catéter de hemodiálisis en el hospital de especialidades eugenio espejo, servicio de nefrología, en el periodo comprendido entre enero año 2016 hasta diciembre del 2019. Quito-Ecuador: Universidad Católica Ecuador.
- Folguera, C. (2017). Estudio de la influencia de factores de riesgo en el desarrollo de infección nosocomial en el paciente crítico. Madrid: Universidad complutense de Madrid.
- Hernández, R., Fernández, R., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. . México:: McGraw-Hill/Interamericana editores, s.a de c.v.
- Mendoza, T. (2019). Caracterización de las Neumonías Nosocomiales en pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna del Hospital Bolonia. Managua: UNAN-Managua.
- Ministerio de salud. (2015). Normativa 135. Norma para la garantía de la prevención, vigilancia y control de infecciones asociadas a la atención de salud. Mangaua: MINSA.
- Moncada-Hernández, S. G. (2014). Cómo realizar una búsqueda de información eficiente. Foco en estudiantes, profesores e investigadores en el área educativa. *Investigación en educación médica*, 3(10), 106–115.

- Morales, C. (2018). Factores asociados a infección por catéter en los pacientes diabéticos hemo dializados del hospital nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo 2015-2017. Lima-Perú: Universidad Ricardo Palma.
- OPS. (2018). Infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) de los dos principales sistema de información de México. Boletín CONAMED - OPS.
- Oreyana, V. (2018). Epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017. UNAN-Managua.
- Pineda, E., & Alvarado, E. (2008). Metodología de la investigación. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Piura. (2006).
- Piura, J. . (2014). Metodología de la investigación científica. Un enfoque integrador. . Managua.: 7ª ed. .
- Rivera, A. (2021). Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020. . UNAN Managua.
- Rodríguez, B. (2015). Comportamiento de las Infecciones Nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo de Enero a Junio del año 2015. Managua: UNAN-Managua.
- Sellarés, V., & Rodríguez, D. (2021). Enfermedad Renal Crónica. Nefrología al día, 136.
- WHO. (13 de abril de 2021). Organización Mundial de la salud. Obtenido de Enfermedades no transmisibles: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>

XIII. ANEXOS

Anexo 1: instrumento de recolección de los datos



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS HOSPITAL CRUZ AZUL

Comportamiento clínico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021

i. Características sociodemográficas

- a) Edad: 18 – 28años _____ 29-39 años _____ 40-50 años _____ 51-61 años _____
Mayor de 62 años _____
- b) Sexo: Masculino: _____ Femenino _____
- c) Procedencia Rural _____ Urbana _____

ii. Comorbilidades de la población a estudio

- d) Hipertensión arterial Si _____ no _____
- e) Diabetes tipo 2 Si _____ no _____
- f) Otra comorbilidad: _____

iii. Manifestaciones clínicas y datos laboratorio

- a) Hipotensión: Si _____ no _____
- b) Fiebre y escalofríos: Si _____ no _____
- c) Infección local de tejidos blandos
1. Eritema Si _____ no _____
 2. Calor local Si _____ no _____
 3. Secreción Si _____ no _____
 4. Edema Si _____ no _____
- a) Procalcitonina Positivo _____ Negativo _____ No reportado en expediente _____
- b) Presencia de Leucocitosis y Neutrofilia Si _____ no _____ No reportado en expediente _____
- c) PCR: Positivo _____ Negativo _____ No reportado en expediente _____
- d) Ecocardiograma: Presencia de Vegetación _____ No presencia de Vegetación _____ No reportado en expediente _____
- e) Hemocultivo: Presencia de crecimiento _____ No presencia de crecimiento _____

- f) Microorganismo aislado
 Klebsiella Pneumoniae Si _____ no _____
 Staphylococcus aureus Si _____ no _____
 Escherichia coli Si _____ no _____
 Pseudomonas Aeruginosa Si _____ no _____
 Staphylococcus Epidermidis Si _____ no _____

- g) Drogoresistencia
 MDR Si _____ no _____
 XDR Si _____ no _____

iv. Características del tipo de acceso vascular

- h) Tipo de acceso vascular: catéter venos central _____Fistula arteriovenosa más CVC _____
- i) Tipo de catéter venoso central: Catéter venoso temporal _____ Catéter venoso permanente _____
- j) Tiempo de duración de catéter venoso central menor de un mes(días) _____ uno – tres meses _____ >tres meses _____
- k) Tipo de Fistulas: Fistula arterial nativa _____ fistula arterial protésica _____ No aplica _____
- l) Numero de episodios previos de infección en acceso vascular. Un episodio _____ dos episodios o más _____ Ninguna: _____
- m) Localización anatómica de Catéter venosos central: V. yugular interna derecha _____ V. yugular interna izquierda _____ V. Subclavia derecha _____ V. subclavia izquierda _____ V. femoral derecha _____ V. femoral izquierda _____
- a) Localización anatómica de fistula arteriovenosa: Fistula radiocefálica _____ Fistula braquiobasilica _____ Fistula radialanterobraquial _____ Fistula braquiocefálica _____ No aplica _____

v. Manejo terapéutico

- b) Antibiótico utilizado en infección de acceso vascular
 Meropenem Si _____ no _____ Vancomicina Si _____ no _____
 Imipenem Si _____ no _____ Pipe/Tazobactam Si _____ no _____
 Cefalosporinas Si _____ no _____ Linezolid Si _____ no _____
 Aminoglucósidos Si _____ no _____ Otro _____
- c) Duración de antibióticos en la infección de acceso vascular: 7-10 días _____ 11-15 días _____ >15 días _____ No reportado en expediente _____
- d) Tiempo de estancia intrahospitalario. 5 - 7 d _____ 7 -10 d _____ >10 d _____ No reportado en expediente _____

Anexo 2. Tablas y gráficos

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Características sociodemográficas	Frecuencia	Porcentaje
Edad		
18-28 años	7	5.1
29-39 años	24	17.5
40-50 años	30	21.9
51-61 años	27	19.7
> 62 años	49	35.8
Sexo		
Masculino	104	75.9
Femenino	33	24.1
Procedencia		
Rural	74	54.0
Urbano	63	46.0

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 2. Comorbilidades de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Comorbilidades	Frecuencia	Porcentaje
Hipertensión arterial	124	90.5
Diabetes Mellitus II	48	35.0
Hepatopatía crónica	9	6.6
Cardiopatías	31	22.6
LES	5	3.6
Enfermedades Tiroideas	6	4.4
Enfermedades reumáticas	4	2.9
Otras Enfermedades	10	7.3

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 3. Manifestaciones clínicas en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Manifestaciones clínicas	Frecuencia	Porcentaje
Hipotensión	8	5.8
Fiebre y escalofríos	92	67.2
Eritema	37	27.0
Calor local	23	16.8
Secreciones	41	29.9
Edema	16	11.7

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 4. Exámenes de laboratorio de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Exámenes de Laboratorio	Frecuencia	Porcentaje	
Procalcitonina	Positivo	14	10.2
	Negativo	6	4.4
	No Posee estudios	117	85.4
Leucocitosis y neutrofilia	Positivo	61	44.5
	Negativo	67	48.9
	No Posee estudios	9	6.6
PCR	Positivo	86	62.8
	Negativo	2	1.5
	No Posee estudios	49	35.8
Ecocardiograma	Presencia de vegetación	3	2.2
	No presencia de vegetación	64	46.7
	No Posee estudios	70	51.1

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 5. Microorganismos aislados en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Microorganismos aislados	Frecuencia	Porcentaje
Klebsiella Pneumoniae	4	2.9%
Staphylococcus aureus	40	29.2%
Esherichia coli	55	40.2%
Pseudomonas aeruginosa	10	7.3%
Staphylococcus epidermidis	15	11.0%
Enterobacter aergenes	8	5.8%
Streptococcus Pyogenes	1	0.7%
Serratia Liquefaciens	4	2.9%

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 6. Microorganismos Drogoresistentes en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Drogoresistencia	Frecuencia	Porcentaje
MDR	31	22.6
XDR	2	1.5

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 7. Características del tipo de acceso vascular en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Características del tipo de acceso vascular		Frecuencia	Porcentaje
Tipo de acceso vascular	CVC	133	97.10%
	Fistula arteriovenosa más CVC	4	2.90%
Tipo de CVC	Temporal	94	68.60%
	Permanente	43	31.40%
Tiempo de duración catéter	< 1 Mes	10	7.30%
	1-3 Meses	31	22.60%
	> 3 Meses	96	70.10%
Tipo de Fistulas	Nativa	3	2.20%
	Protésica	1	0.70%
	No aplica	133	97.10%
Número de episodios de infección por acceso vascular	Un episodio	27	19.70%
	Dos o más	7	5.10%
	Ninguno	103	75.20%
Localización anatómica de CVC	V. Yugular interna derecha	59	43.10%
	V. Yugular interna izquierda	18	13.10%
	V. subclavia derecha	16	11.70%
	V. subclavia izquierda	5	3.60%
	V. Femoral derecha	34	24.90%
	V. Femoral izquierda	5	3.60%
Localización anatómica de Fistula arteriovenosa	Fistula Radiocefálica	1	0.70%
	Fistula Braquiobasilica	3	2.20%
	No aplica	133	97.10%

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 8. Antibióticos utilizados en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Antibiótico utilizado	Frecuencia	Porcentaje
Meropenem	25	18.2
Vancomicina	70	51.1
Imipenem	3	2.2
Pipe/Tazobactam	4	2.9
Cefalosporina	62	45.3
Linezolid	1	0.7
Aminoglucósidos	25	18.2
Ciprofloxacina	23	16.7
No reportado en expediente	12	8.8

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 9. Duración de antibioticoterapia en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Duración de antibiótico	Frecuencia	Porcentaje
7-10 días	105	76.6
11-15 días	9	6.6
> 15 días	11	8.0
No reportado en expediente	12	8.8

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 10. Estancia intrahospitalaria en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Estancia intrahospitalaria	Frecuencia	Porcentaje
5-7 días	45	32.8
7-10 días	47	34.3
> 10 días	21	15.3
Fallecido	2	1.5
Manejo ambulatorio	10	7.2
No reportado en expediente	12	8.8

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 11. Tiempo del acceso vascular y microorganismo aislado en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

n=137

Micoorganismo aislado	Tiempo de duración del CVC					
	< 1 mes		1-3 meses		> 3 meses	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Klebsiella Pneumoniae	0	0.0%	0	0.0%	4	4.2%
Staphylococcus aureus	2	20.0%	11	35.5%	27	28.1%
Esherichia coli	3	30.0%	16	51.6%	36	37.5%
Pseudomonas aeruginosa	0	0.0%	2	6.5%	8	8.3%
Staphylococcus epidermidis	4	40.0%	3	9.7%	8	8.3%
Enterobacter aerogenes	3	30.0%	0	0.0%	5	5.2%
Streptococcus Pyogenes	0	0.0%	0	0.0%	1	1.0%
Serratia Liquefaciens	1	10.0%	0	0.0%	3	3.1%

Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico

Tabla 12. Localización anatómica del CVC y microorganismo más prevalente en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

Microorganismo más prevalente	Localización Anatómica					
	V. Yugular interna derecha	V, Yugular interna izquierda	V. subclavia derecha	V. subclavia Izquierda	V. Femoral derecha	V. Femoral Izquierda
Staphylococcus aureos	F 19 % 47.5%	5 12.5%	7 17.5%	0 0.0%	7 17.5%	2 5.0%
Escherichia coli	F 22 % 40.0%	7 12.7%	4 7.3%	3 5.5%	18 32.7%	1 1.8%
Pseudomonas aeruginosa	F 5 % 50.0%	3 30.0%	1 10.0%	0 0.0%	1 10.0%	0 0.0%
Staphylococcus epidemidis	F 9 % 60.0%	2 13.3%	0 0.0%	1 6.7%	2 13.3%	1 6.7%

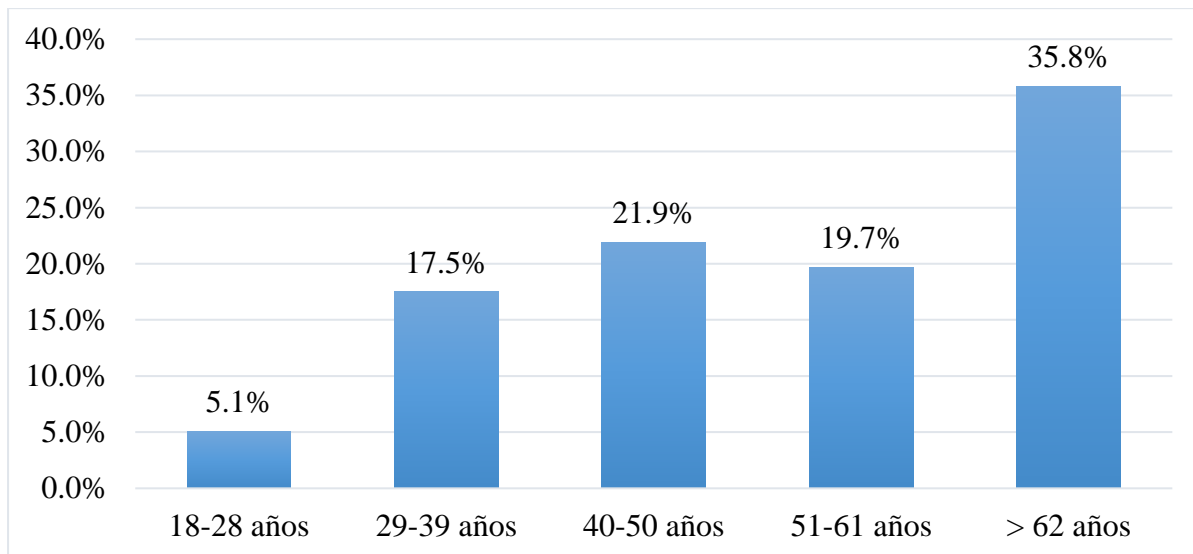
Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico.

Tabla 13. Multidrogoresistencia y microorganismo en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.

Micoorganismos aislados	MDR	
	F	%
Klebsiella Pneumonia	0	0
Staphylococcus aureos	7	22.6
Escherichia coli	17	54.8
Pseudomonas aeruginosa	3	9.7
Staphylococcus epidemidis	3	9.7
Enterobacter aergenes	0	0.0
Staphylococcus Pyogenes	0	0.0
Serratia Liquefaciens	1	3.2

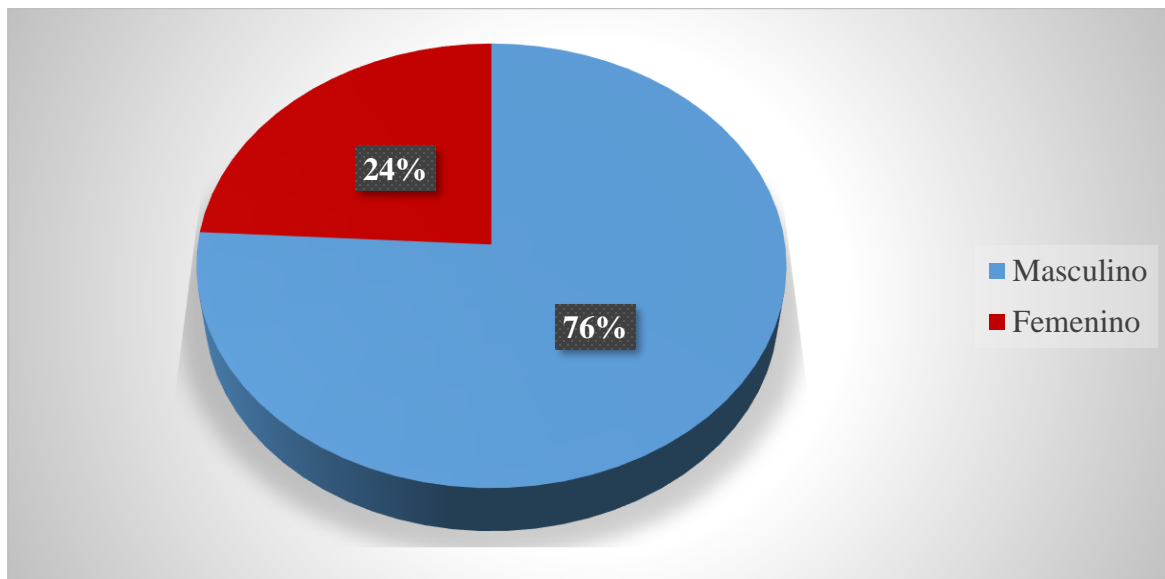
Fuente: Expediente clínico y base de datos del centro nefrológico

Gráfico 1. Edad de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



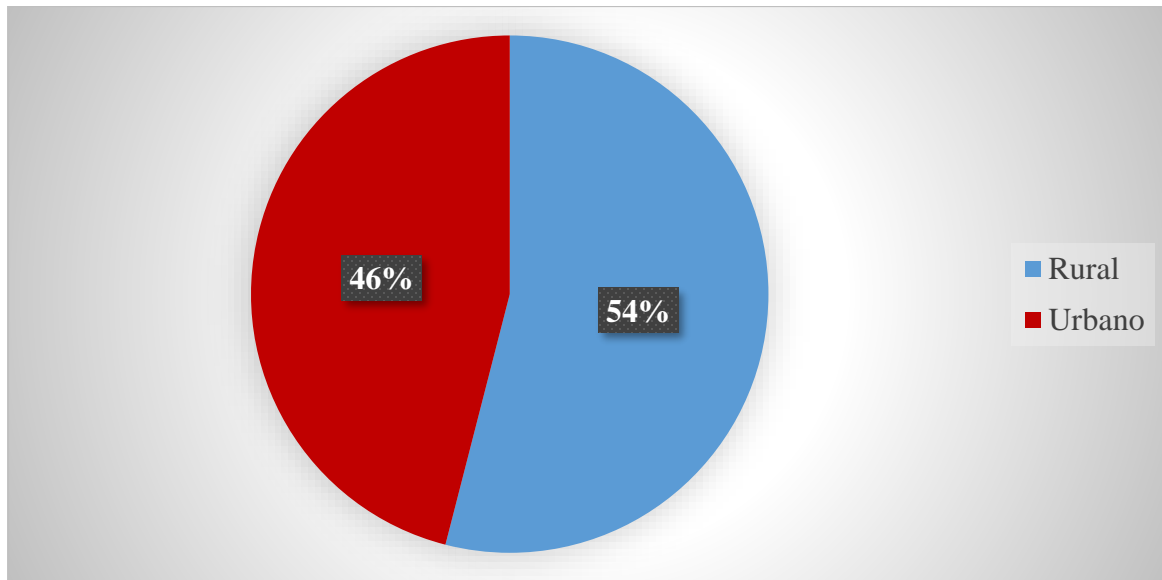
Fuente: Tabla 1

Gráfico 2. Sexo de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



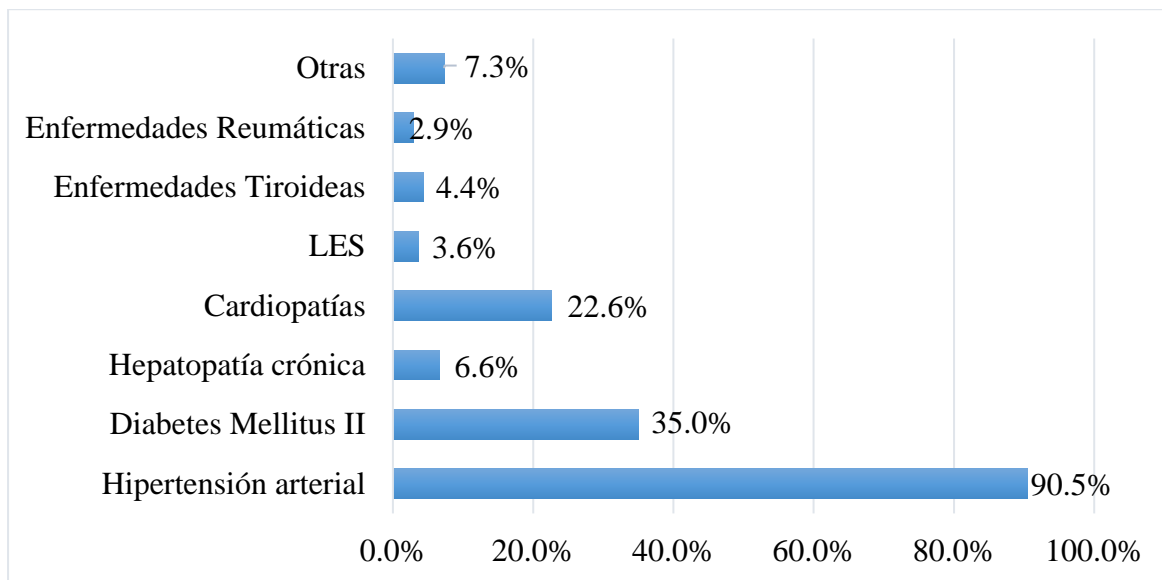
Fuente: Tabla 1

Gráfico 3. Procedencia de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



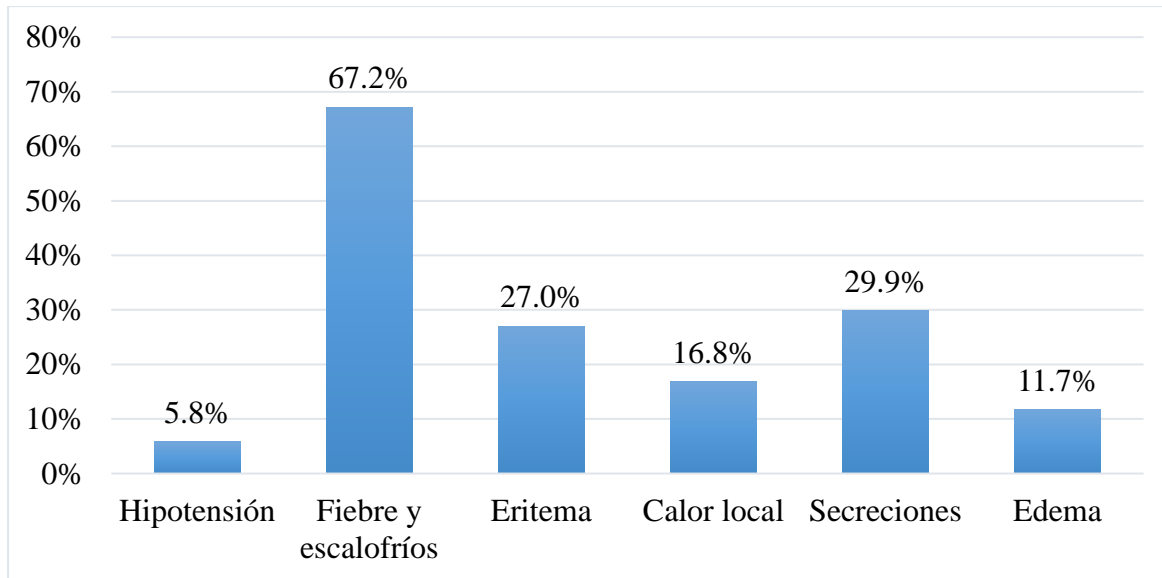
Fuente: Tabla 1

Gráfico 4. Comorbilidades de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



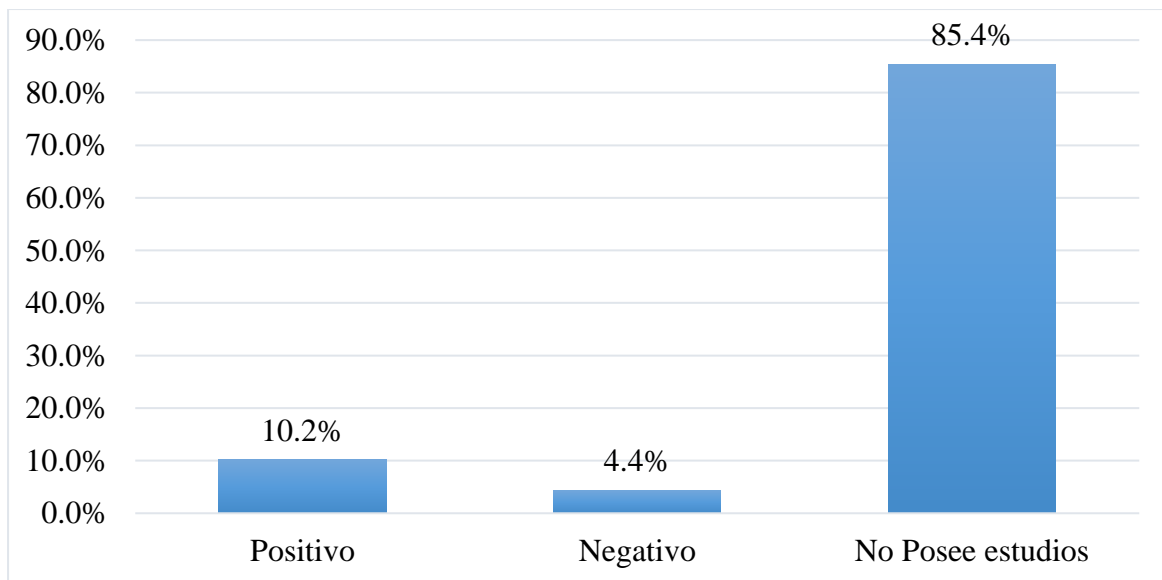
Fuente: Tabla 2

Gráfico 5. Manifestaciones clínicas de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



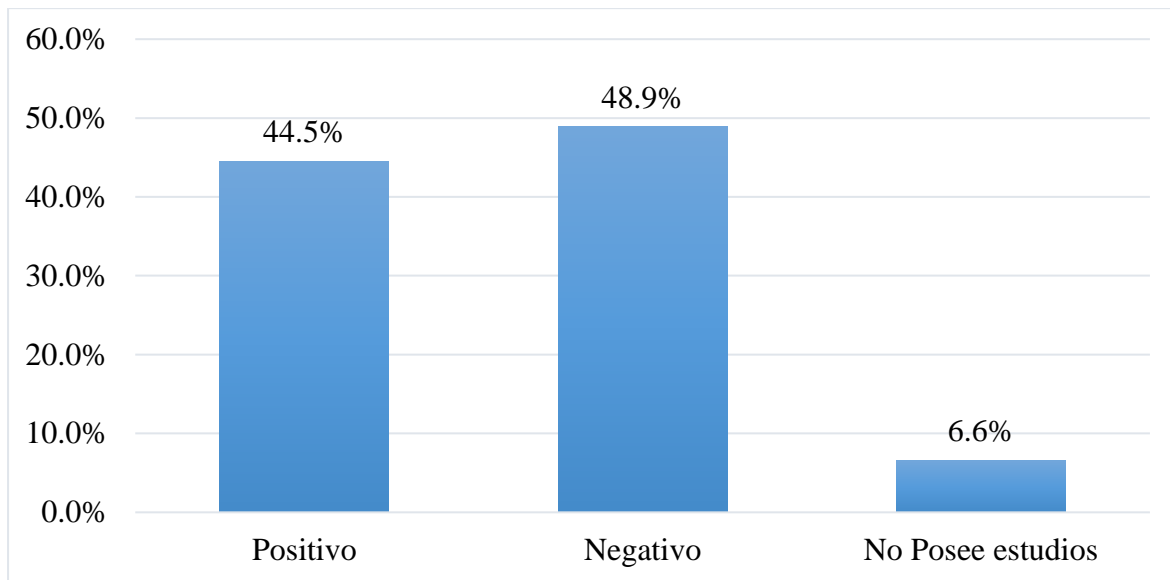
Fuente: Tabla 3

Gráfico 6. Procalcitonina de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



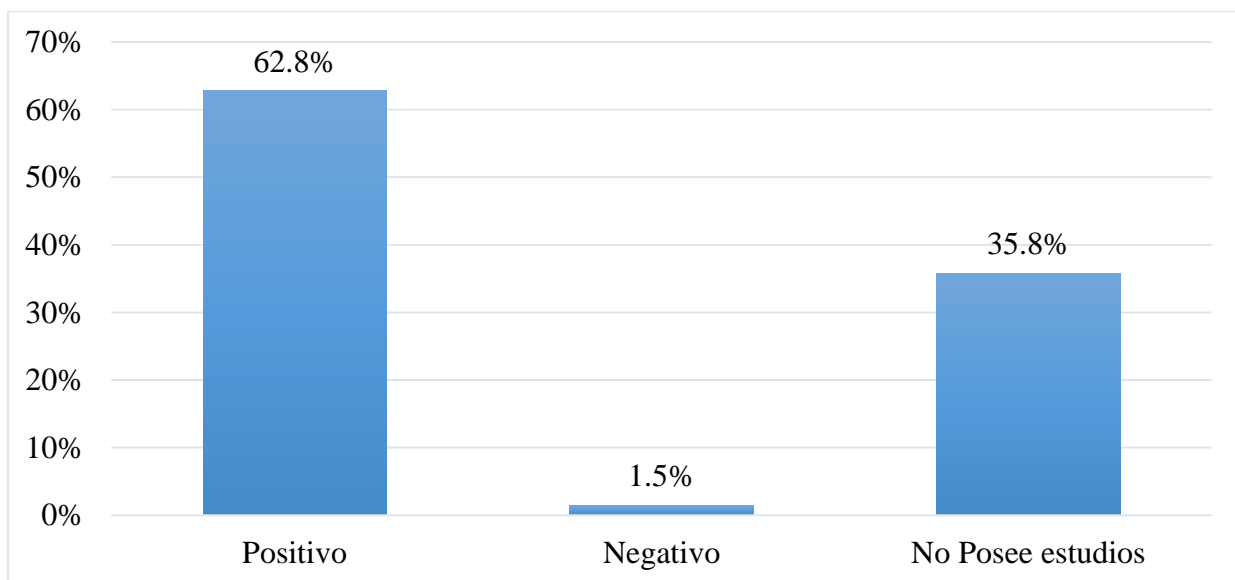
Fuente: Tabla 4

Gráfico 7. Leucocitosis y neutrofilia de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



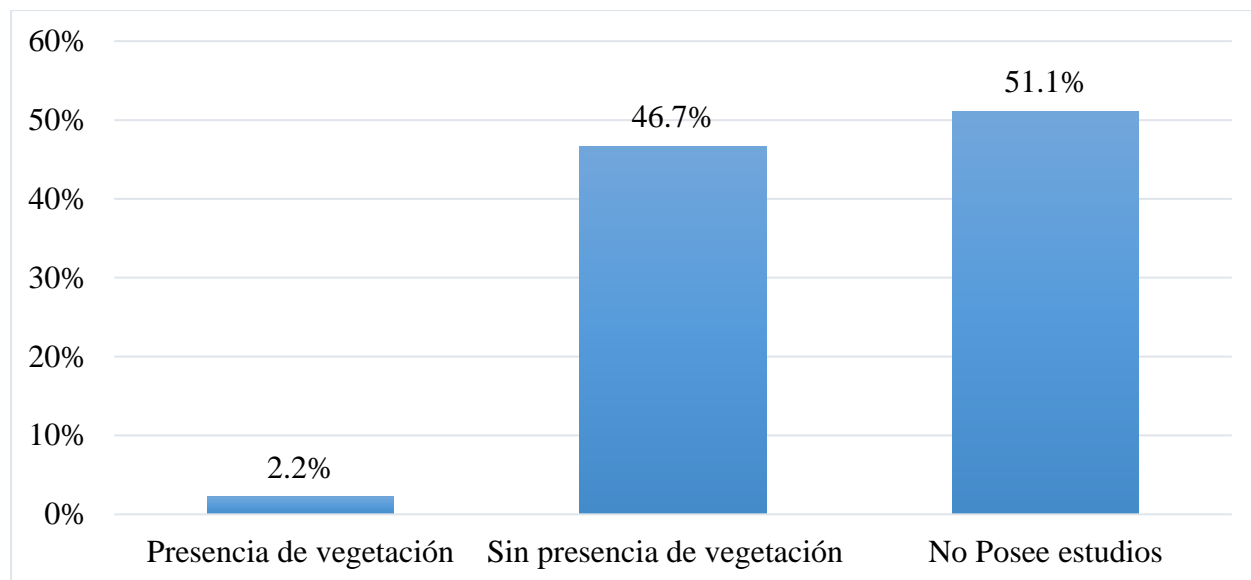
Fuente: Tabla 4

Gráfico 8. PCR de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



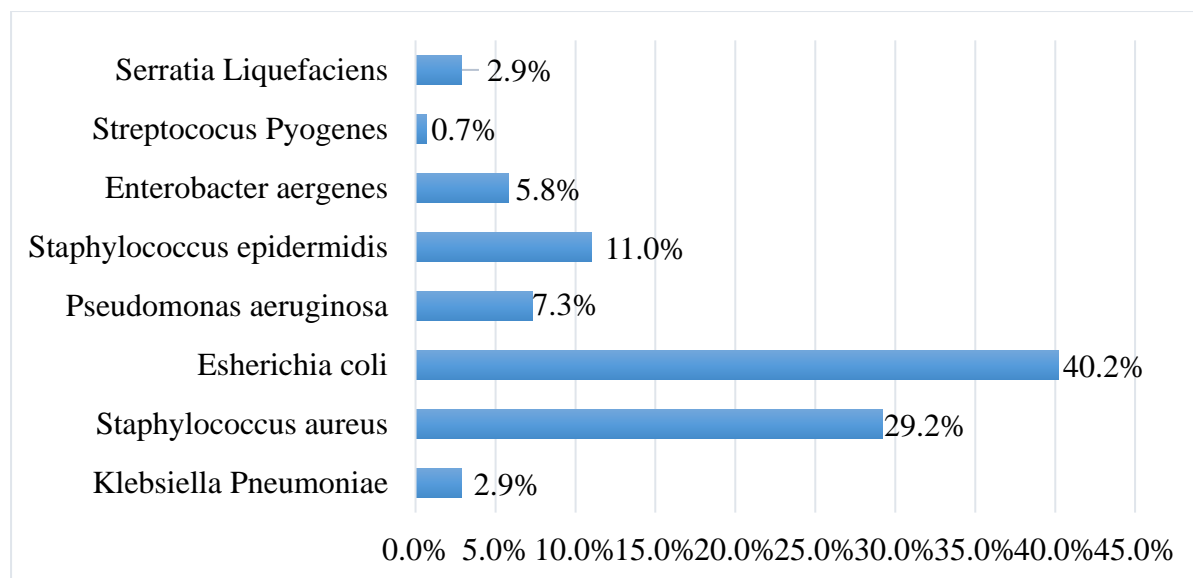
Fuente: Tabla 4

Gráfico 9. Ecocardiograma de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



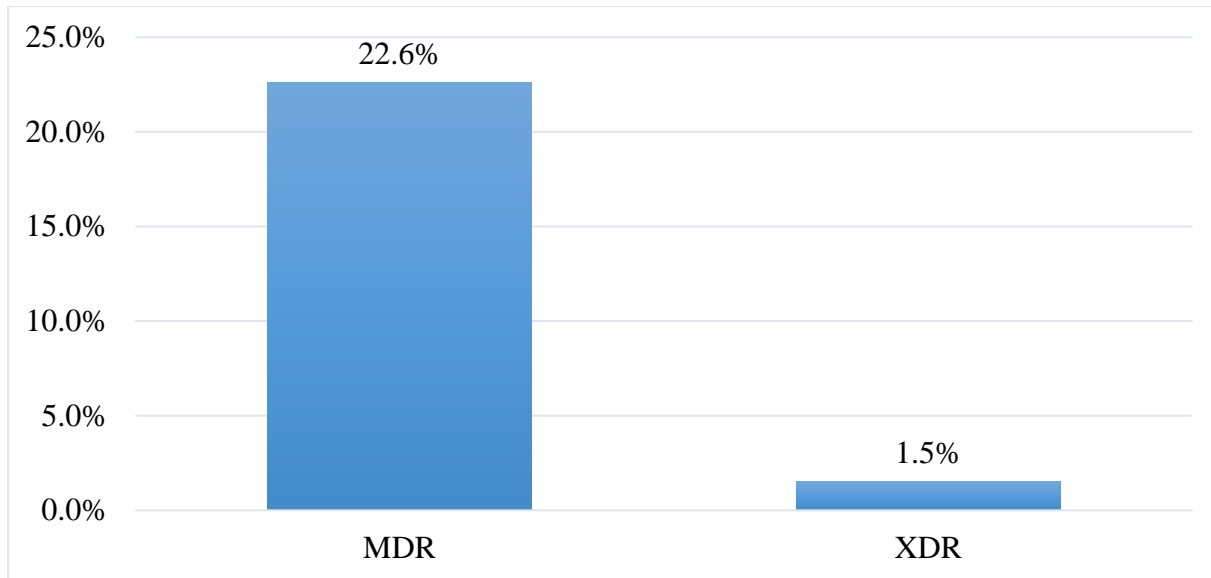
Fuente: Tabla 4

Gráfico 10. Microorganismos aislados en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



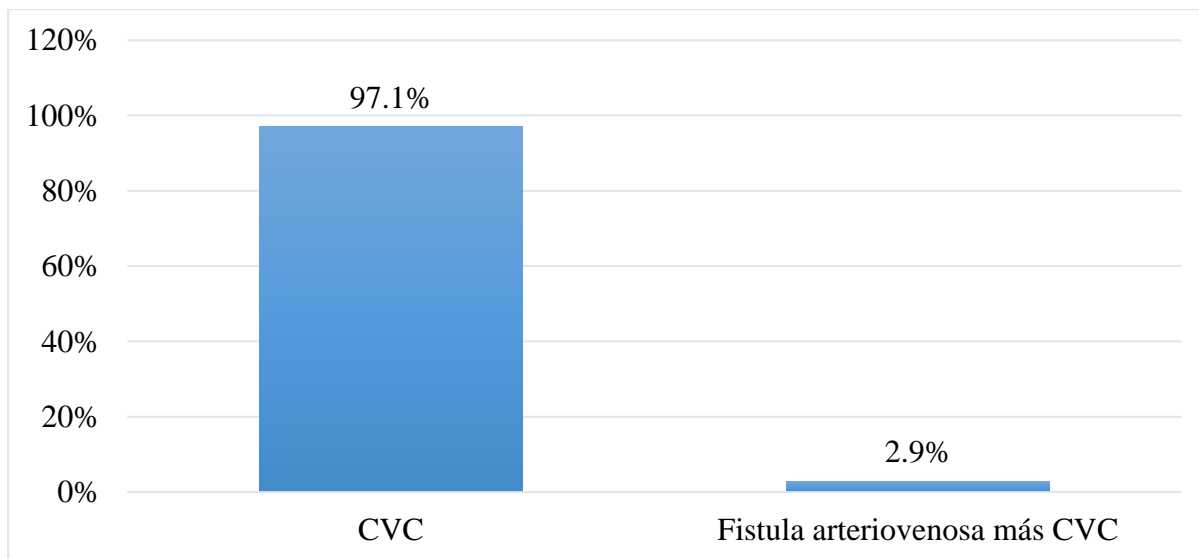
Fuente: Tabla 5

Gráfico 11. Microorganismo con droguesistencia en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



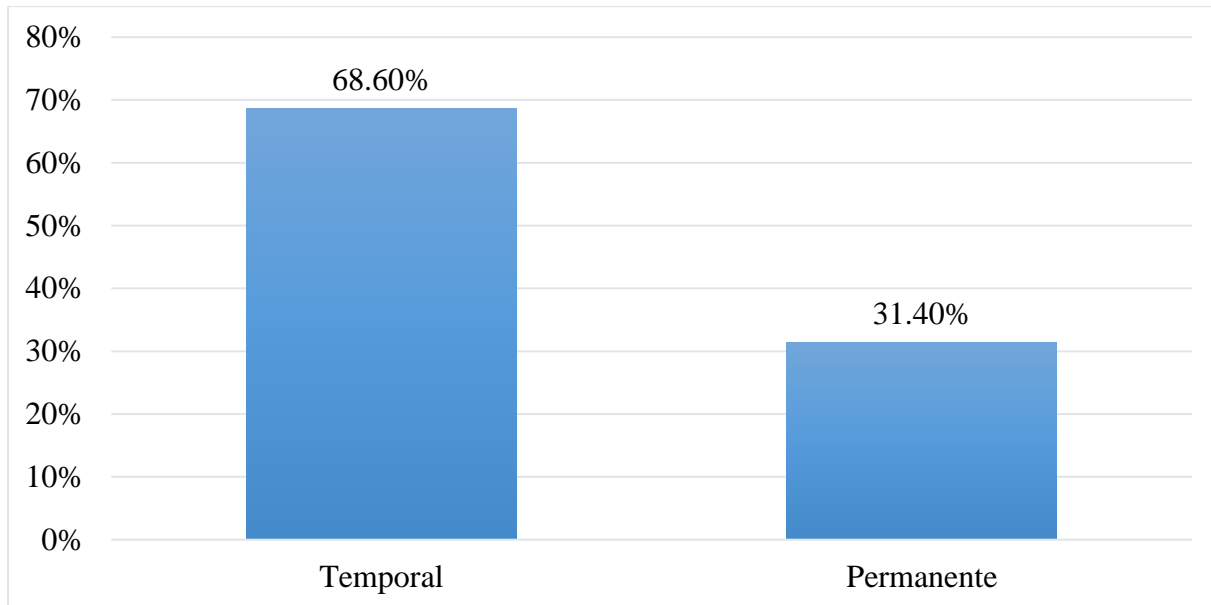
Fuente: Tabla 6

Gráfico 12. Tipo de acceso vascular en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



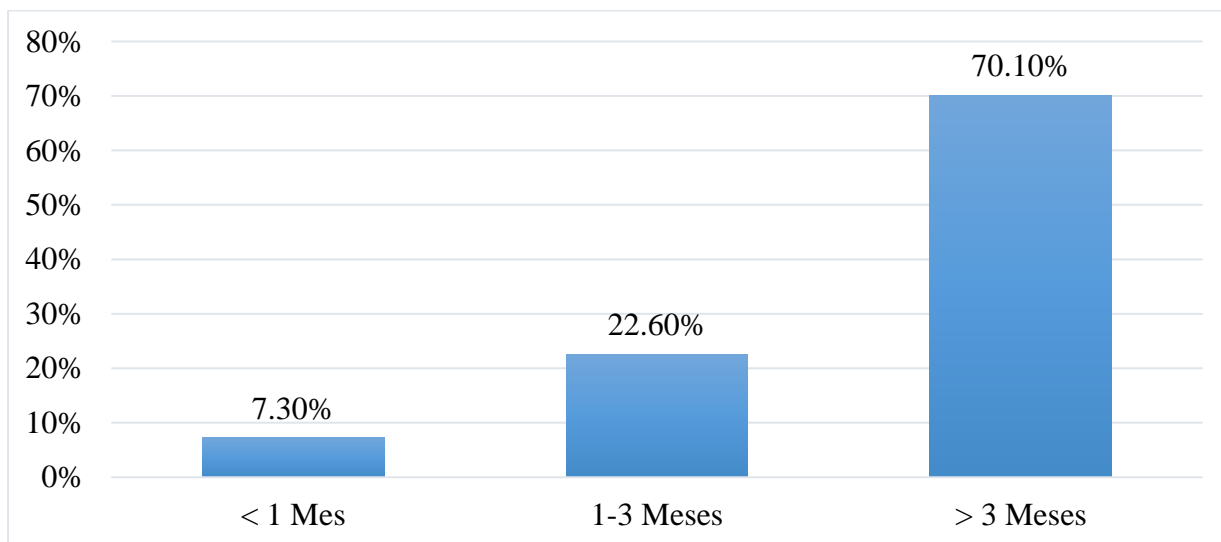
Fuente: Tabla 7

Gráfico 13. Tipo CVC en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



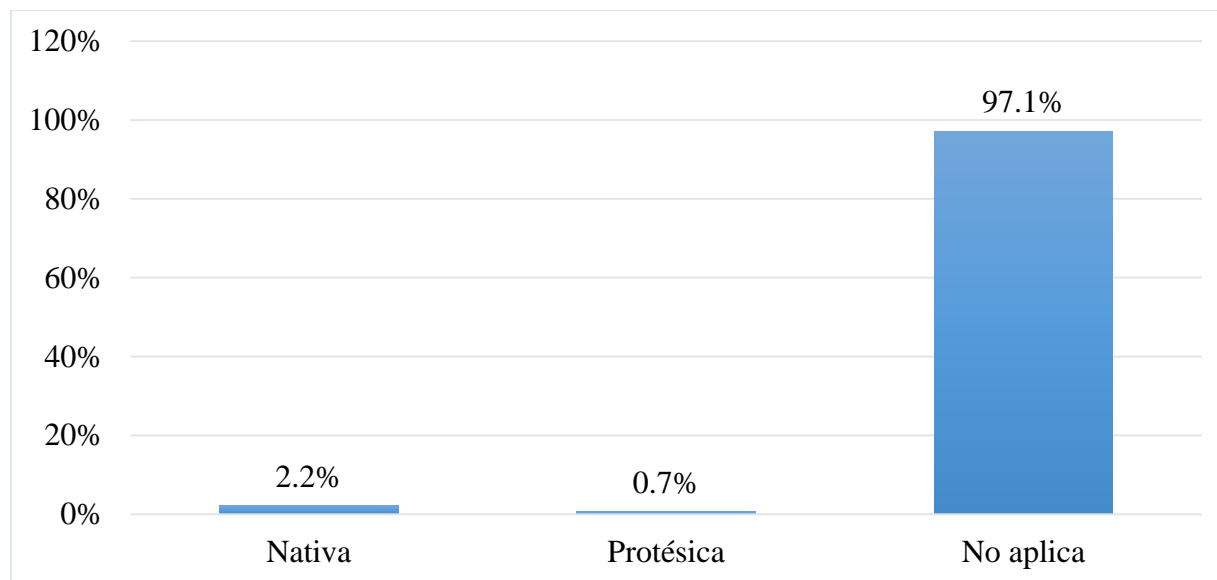
Fuente: Tabla 7

Gráfico 14. Tiempo de duración del catéter en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



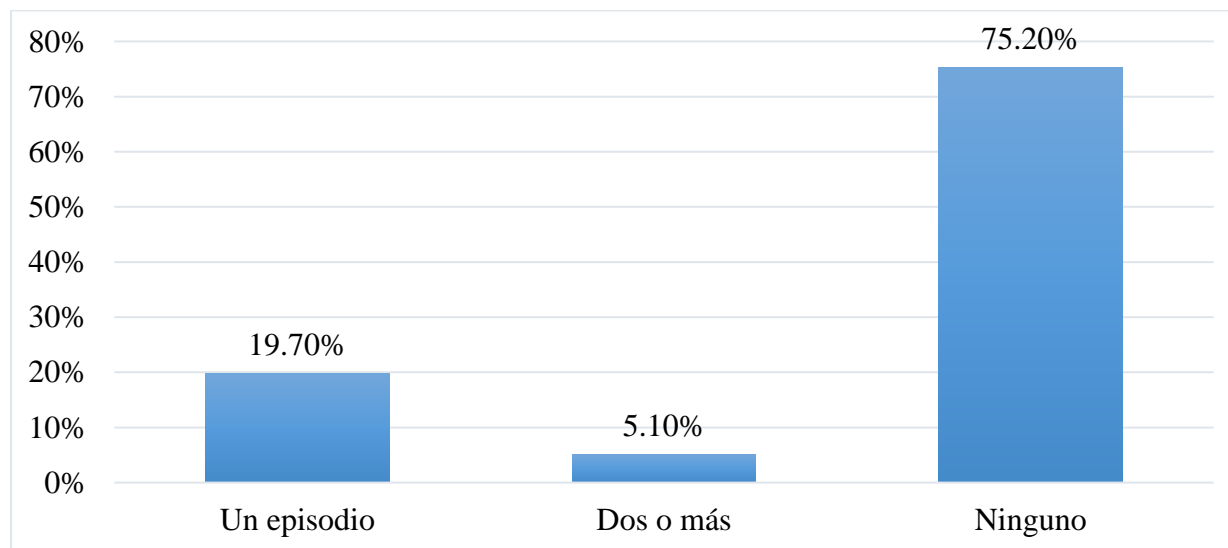
Fuente: Tabla 7

Gráfico 15. Tipo de fistulas en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



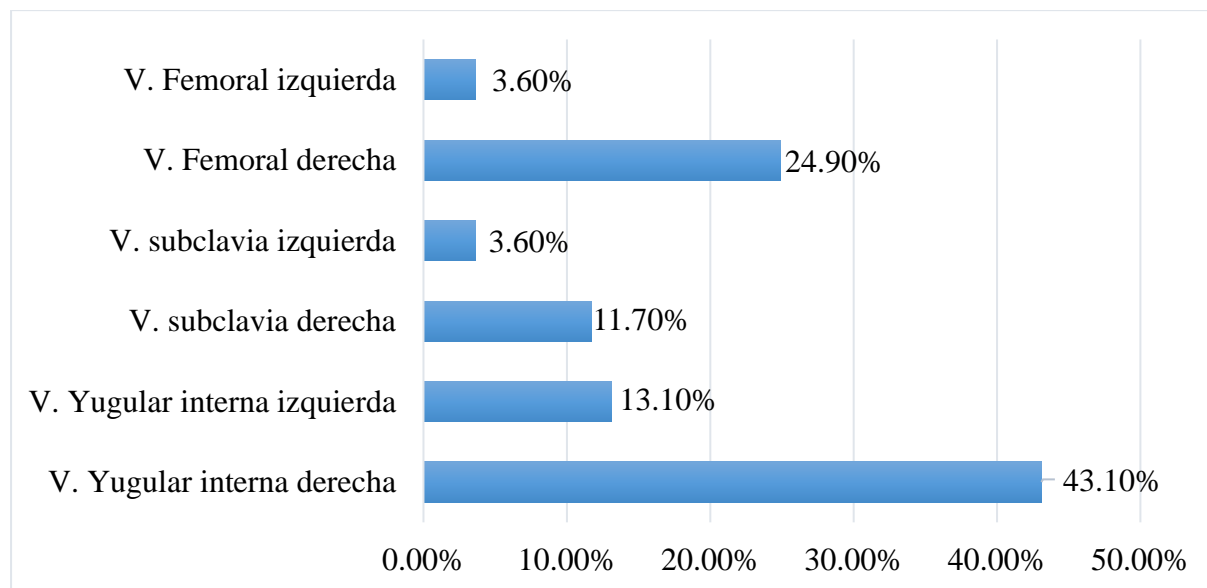
Fuente: Tabla 7

Gráfico 16. Número de episodios de infección por acceso vascular en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



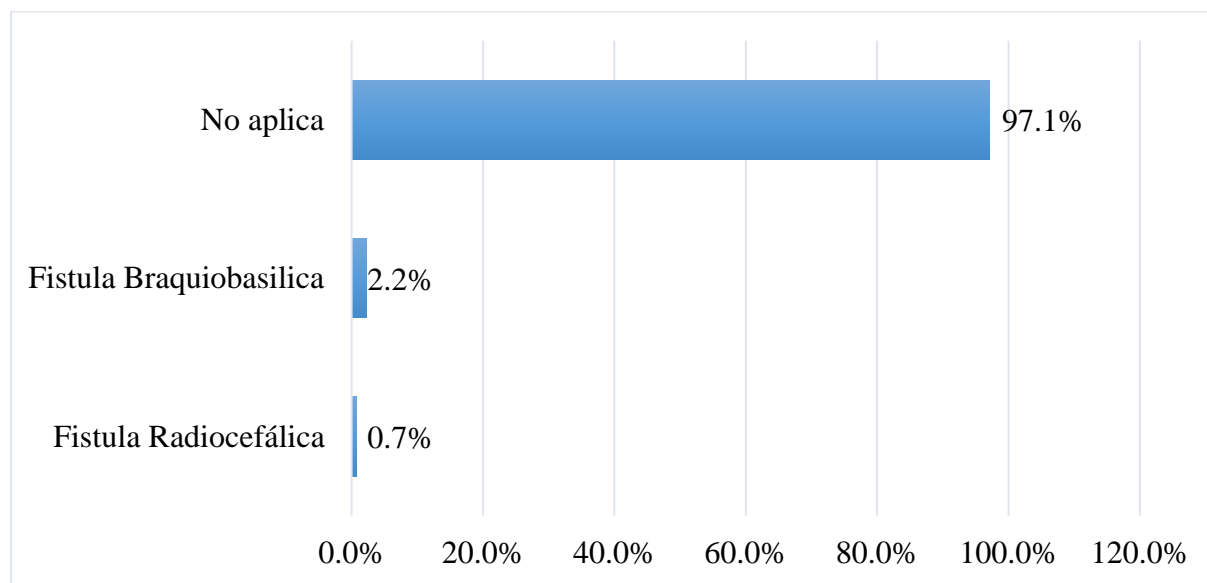
Fuente: Tabla 7

Gráfico 17. Localización anatómica de CVC en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



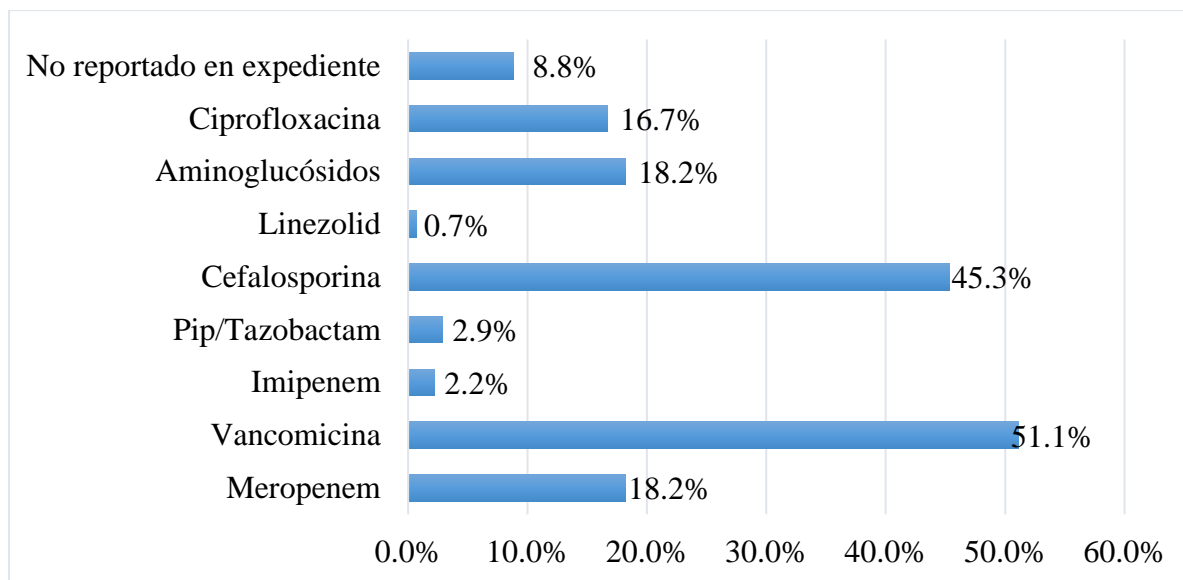
Fuente: Tabla 7

Gráfico 18. Localización anatómica de Fistula arteriovenosa en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



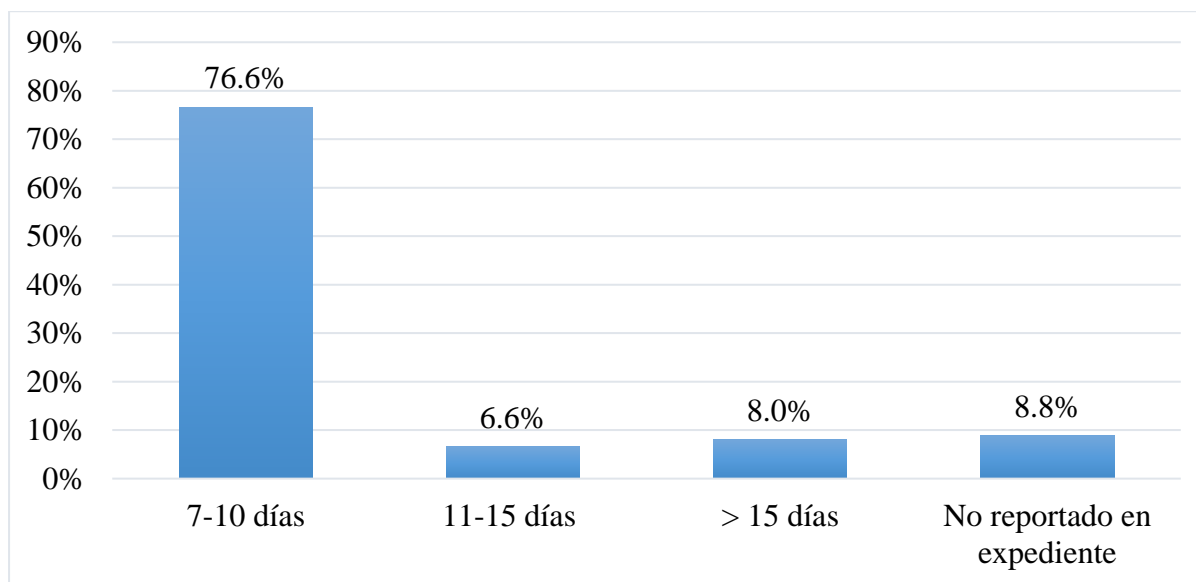
Fuente: Tabla 7

Gráfico 19. Antibióticos utilizados en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



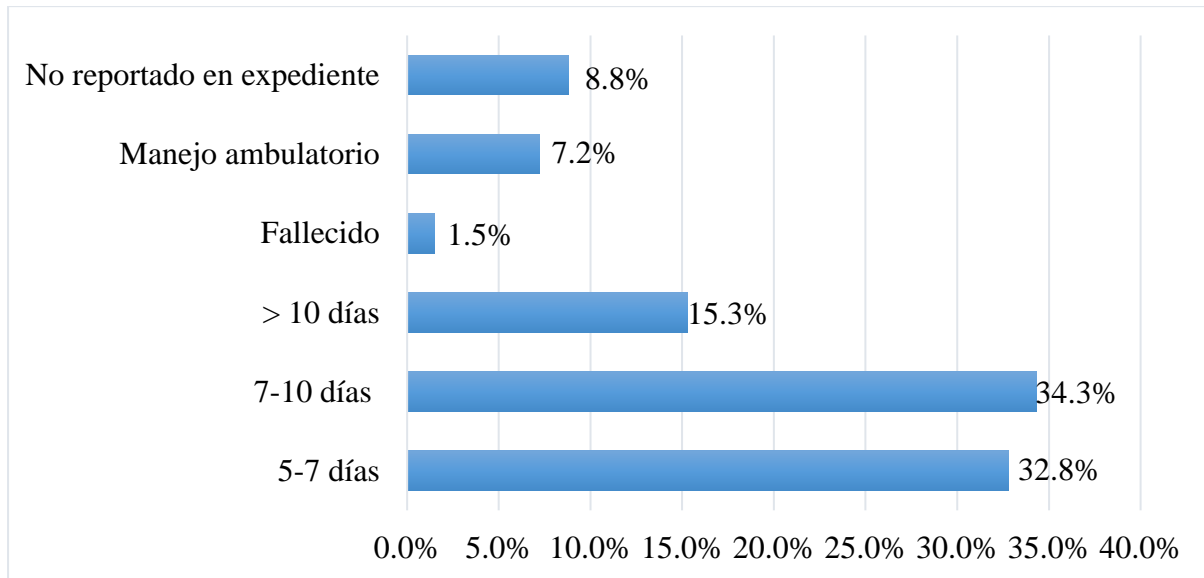
Fuente: Tabla 8

Gráfico 20. Duración de Antibióticos utilizados en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



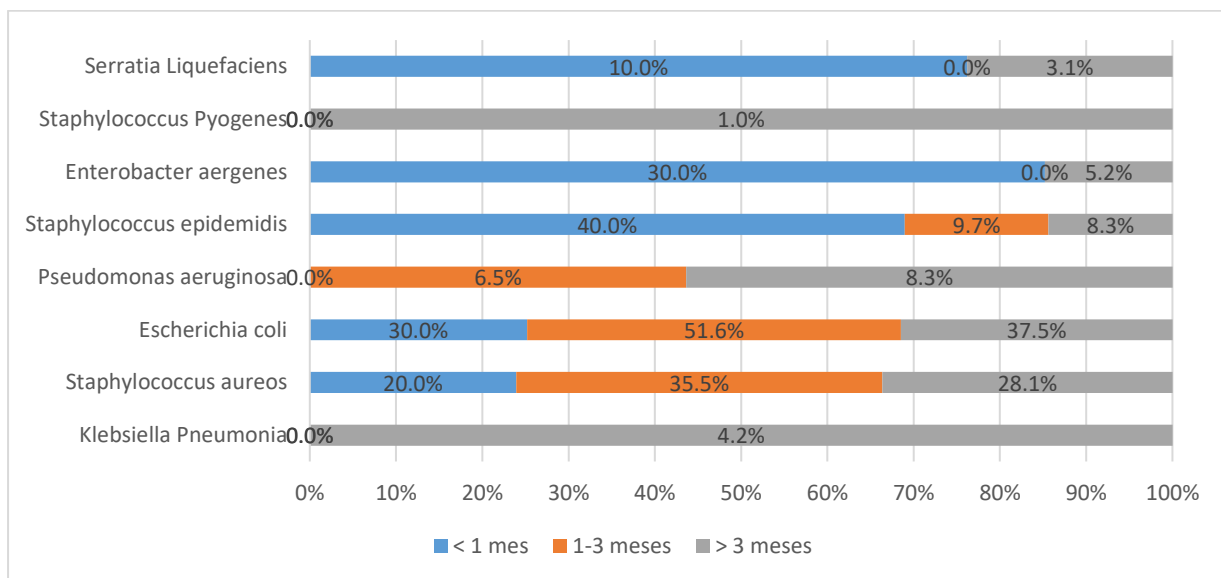
Fuente: Tabla 9

Gráfico 21. Estancia intrahospitalaria de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



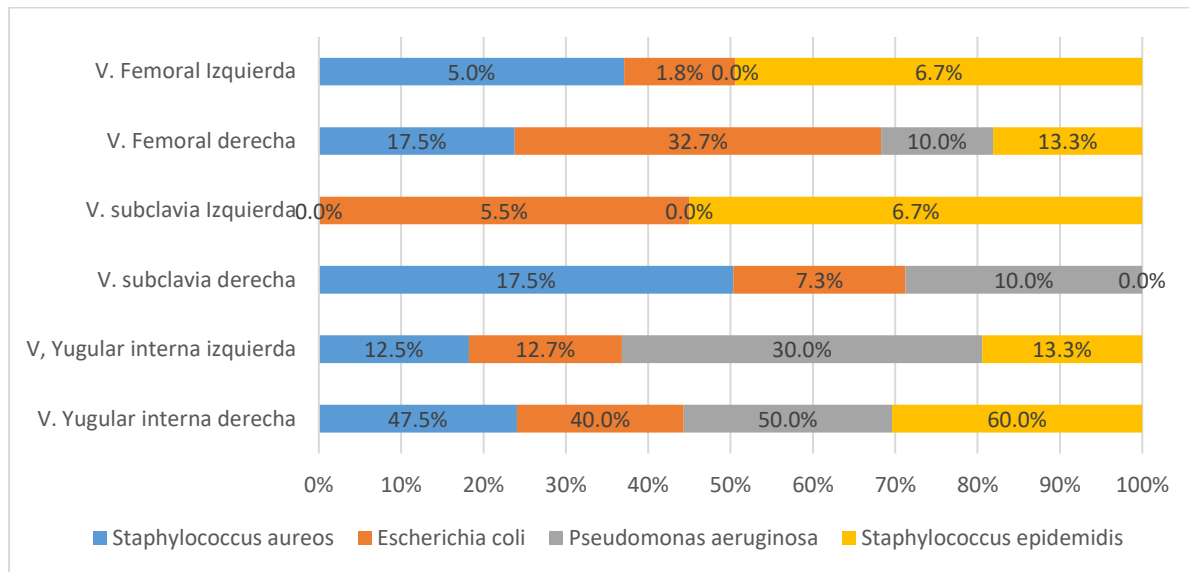
Fuente: Tabla 10

Gráfico 22: Tiempo del acceso vascular y microorganismo aislado en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021.



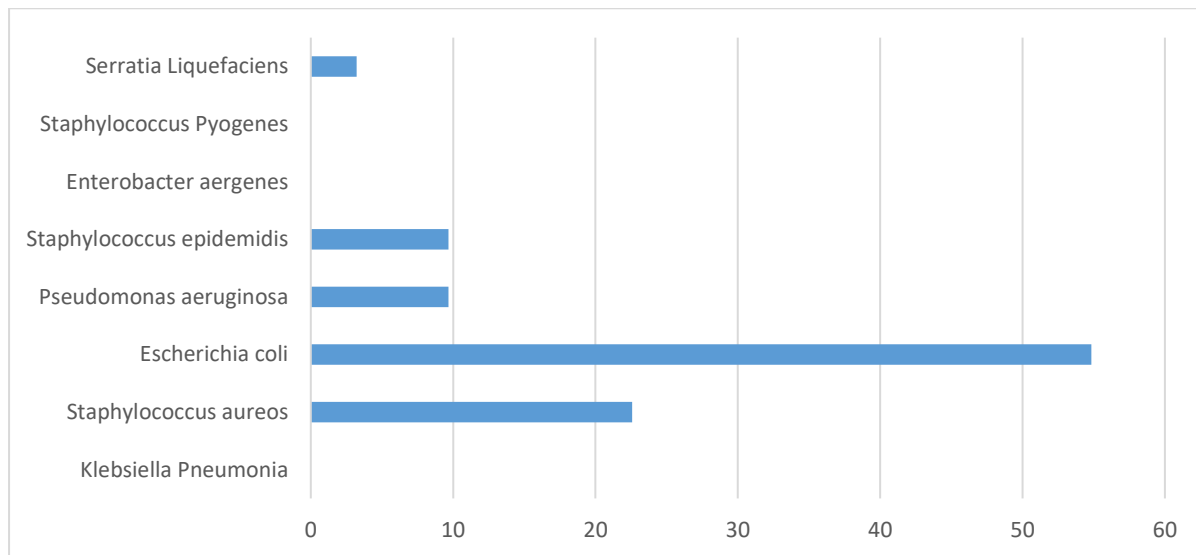
Fuente: Tabla 11

Gráfico 23: Localización anatómica del CVC y microorganismo más prevalente en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021



Fuente: Tabla 12

Gráfico 24: Multidrogresitencia y microorganismos aislados en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en centro nefrológico Cruz Azul entre julio y diciembre del año 2021



Fuente: Tabla 13