

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
HOSPITAL MILITAR ESCUELA “DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS”**



**Tesis para optar al título de especialista en Medicina Interna**

**“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”**

**AUTOR:**

**Dra. Azucena Del Carmen Rivera Reyes**

**Médico Residente de Medicina Interna**

**Tutor:**

**Cap. /Dr. José Bismarck Valdés Álvarez**

**Médico Especialista en Medicina Interna/ Nefrólogo**

**Managua, Enero del 2021**



## Dedicatoria

- A Dios por sobre todas las cosas, por su guía y fortaleza en esta etapa de formación porque en ningún momento me abandono y su gracia me ha sostenido.
- A mi madre, Azucena Reyes Hernández; pilar incondicional en mi vida y a mis hermanos, el tesoro que Dios me ha regalado.
- A mi futuro esposo, Héctor Acevedo, que aun de lejos no me dejó claudicar y me enseñó que el amor todo lo espera.
- A cada paciente por los cuales he logrado aprender el arte de la medicina y son el motor que nos impulsa a ser más humanos cada día.

## Agradecimiento

- Al personal del Servicio de Nefrología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, por brindar información de los de pacientes con enfermedad renal crónica y su apoyo en todo el proceso investigativo.
- A mi tutor Dr. José Bismarck Valdés (Médico Internista-Nefrólogo) por su valiosa ayuda y paciencia para la realización del estudio investigativo.
- Al servicio de Medicina Interna, mis profesores (M.B. de Medicina Interna y alta especialidad) por su ayuda en este proceso de formación académica.
- A la Dra. Lineth Hodgson (Médico Internista-Hematóloga), por brindarme animo en los momentos más difíciles de este proceso y por sus contribuciones para finalizar este estudio.

## Opinión del Tutor

La necesidad de acceso vascular en pacientes con insuficiencia renal puede ser transitoria o permanente. Los catéteres de acceso vascular pueden permanecer durante un período que puede variar entre días hasta varios meses o años.

Su infección constituye la principal causa de bacteriemia nosocomial y, aunque la mortalidad suele ser inferior al 5%, se asocian a una elevada morbilidad y coste económico.

En el trabajo de investigación de la Dra. Azucena Rivera, quedo confirmado que más de la mitad de los pacientes portadores de catéteres de hemodiálisis habían presentado al menos un episodio infeccioso relacionado al uso de catéteres y en más de la mitad de los casos fue necesario hospitalizarlos con uso de antibióticos de amplio espectro por vía intravenosa y con un promedio de estancia mayor a una semana lo cual representa un coste económico muy elevado.

Con este ejercicio de investigación, la Dra. Rivera en su quehacer medico desarrollo destrezas en el ámbito de la investigación médica y a partir de entonces deberá mantener activa la necesidad de investigar por el bien de los enfermos y su adecuada atención.

Cap. Dr. José Bismarck Valdés Álvarez.

Especialista en Medicina Interna y Nefrol

## Resumen

**Introducción:** A nivel mundial la hemodiálisis es la principal modalidad de terapia de reemplazo renal y los catéteres venosos centrales son la primera opción de accesos venosos en nuestro país, siendo las infecciones la causa más común de morbimortalidad en esta población.

**Objetivo:** 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.

**Tipo de estudio:** 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 entre el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020.

**Resultados:** La población estudiada 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% d los pacientes había tenido más de un evento infeccioso durante el tiempo de estudio. Los gérmenes más frecuentes aislados en los cultivos fueron Pseudomona Aeuriginosa (22 %), seguido de Staphylococcus Aureus en un 14 % y en igual porcentaje otros Gram negativos, para los cuales los tratamientos más utilizados fueron Vancomicina (22.80%), seguido de carbapenemicos (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 brindo al 46.3% de las infecciones.

**Palabras Claves:** Catéter venoso central, hemodiálisis, enfermedad renal crónica, infecciones.

## Índice

Índice	
Introducción.....	1
Antecedentes .....	2
Justificación.....	8
Planteamiento del problema.....	9
Objetivos .....	10
Objetivo general.....	10
Objetivos específicos .....	10
Marco teórico .....	11
Acceso vascular: Catéter venoso central:.....	13
Factores de Riesgo para infección asociada a catéter de hemodiálisis:.....	14
Patogenia:.....	15
Clasificación de las infecciones: .....	16
Se definen tres tipos principales de infecciones asociadas a catéter venoso central para hemodiálisis. (26).....	16
Bacteriemia.....	16
Tunelitis o infección del túnel subcutáneo: .....	16
Infección del orificio de salida de catéter .....	16
Infección del torrente Sanguíneo asociado a catéter de Hemodiálisis (ISRC):16	
Etiología:.....	18
Tratamiento y manejo de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis .	19
Dependiendo del microorganismo aislado se instaura terapia subsecuente: .	21
Diseño metodológico.....	26
Operacionalización de Variables .....	28
Resultados .....	31
Conclusiones.....	36
Recomendaciones .....	37
Bibliografía .....	39
Anexos .....	44
Tablas y Graficas .....	44

## **Introducción**

Los catéteres venosos centrales (CVC) constituyen la tercera opción de acceso vascular para terapia sustitutiva renal modalidad hemodiálisis en los países desarrollados y primera opción en nuestro país a pesar que se reconocen múltiples complicaciones en su uso, siendo la principal, la infección por catéter de hemodiálisis. (1)

La infección es la causa más común de morbilidad, y la segunda causa de mortalidad en los pacientes renales crónicos portadores de catéter de hemodiálisis. La colonización de las conexiones es la clave en la etiopatogenia de estas infecciones. Los microorganismos que con mayor frecuencia están implicados en la bacteriemia relacionada con catéter (BRC) son *Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa negativos. (2)

La incidencia de bacteriemia relacionada con catéter (BRC) en pacientes en hemodiálisis depende del tipo y localización del CVC, de las características de la población y de las medidas de inserción y manipulación de cada centro.



## **Antecedentes**

Farida S et al, realizaron un estudio titulado “Infección relacionada con el catéter de hemodiálisis: tasas, factores de riesgo y patógenos” encontró como factores de riesgo independientes diabetes y duración del cateterismo; los microorganismos causantes fueron: *Klebsiella pneumoniae* 26,5%, *Estafilococos coagulasa negativos* 23,5% y *Staphylococcus aureus* 23,5%. (3)

Sanavi S et al., realizaron un estudio titulado “Infecciones asociadas al catéter en pacientes en hemodiálisis” en 106 pacientes de un Hospital de Irán, encontraron que el 41% de los pacientes eran diabéticos. Hubo antecedentes de infección previa del catéter en un 32% de los pacientes. Los organismos patógenos aislados de hemocultivos incluyeron *Staphylococcus aureus* 42%, *Staphylococcus coagulasa-negativa* 20%, *E. Coli* 19%, *Enterococcus* 7%, *Streptococcus D* 7%, *Pseudomonas aeruginosa* 4% y *Klebsiella* 1%. La mortalidad se asoció estadísticamente con una terapia antibiótica inadecuada. (4)

Taylor G et al, en su estudio “Incidencia de la infección sanguínea en cohortes de inicio multicéntrico de pacientes en hemodiálisis” obtuvo como resultados en su estudio de cohortes, un riesgo relativo de infección de 3,33 (IC del 95%, 2,12 a 5,24) para los pacientes con una infección sanguínea previa. El riesgo relativo de sepsis en los pacientes fue de 1,47 (IC 95%, 0,36-5,96) para injertos arterio-venosos, 8,49 (IC 95%, 3,03-23,78) para catéteres venosos centrales tunelizado, y 9,87 (IC 95%, 3,46 a 28,20) para catéteres venosos centrales no tunelizados. Así mismo, se realizó un estudio de casos y controles a partir de la cohorte de los pacientes diagnosticados con infección donde la infección previa tuvo un OR, 6.56 (IC 95% 1,81-20,56), la pobre higiene del paciente un OR, 3,48(IC 95% 1,74-7,33), infección superficial del sitio de acceso OR, 4,36 (IC 95% 1,781-11,28) como factores de riesgo adicionales estadísticamente significativos. Sin embargo, se obtuvo para los CVC no tunelizados un OR 1.79 (IC 95% 0,54-5,99) y los CVC tunelizados OR 3,07 (IC 95% 0,92-10,31) sin significancia estadística. La etiología microbiana de estas

infecciones fueron estafilococos coagulasa negativos 45%, S aureus 28.1%, Enterococcus 8.8%, bacilos gramnegativos aerobios 8.6%, y otros 8.8% (5)

Nabi Z et al, realizaron un estudio titulado “Infecciones relacionadas a catéter en pacientes en hemodiálisis” se obtuvo (19,3%) pacientes que desarrollaron infección relacionada con el catéter de hemodiálisis diagnosticada por hemocultivo; 5 pacientes fueron infectados con más de un organismo. Los gérmenes Staphylococcus coagulasa negativa y Staphylococcus aureus (S. aureus) fueron los patógenos más comunes. Todos los organismos fueron sensibles a los antibióticos administrados empíricamente, sin embargo, 3 pacientes desarrollaron S. aureus multirresistentes (MRSA). Todos los pacientes infectados experimentaron episodios previos de infección de catéter, además de la hipoalbuminemia en comparación con el grupo no infectado. (6)

Bisiwe F et al, realizaron una investigación titulada “Hemodiálisis relacionada con bacteriemia asociada a catéter en University Academic Hospital Bloemfontein”, de tipo retrospectiva 2012, se identificaron 31 episodios distintivos de infecciones positivas para el cultivo, relacionadas con catéter, de 296 hemocultivos. Éstos se dividieron igualmente entre catéteres tunelizados y no tunelizados. Se encontró quince Staphylococcus spp., ocho de ellos resistentes a meticilina, cinco Enterococcus spp., Y tres beta-lactamasas de espectro extendido que producen Enterobacter spp. Había un episodio cada uno de varios otros organismos. La Vancomicina y la Amikacina se usaron como tratamiento empírico para ITSRC. (7)

Napalkov P et al, en “Incidencia de complicaciones relacionadas con el catéter en pacientes con catéteres venosos centrales o de hemodiálisis: un análisis de base de datos de reclamos de atención médica” de los Estados Unidos concluyo que las complicaciones relacionadas con el catéter fueron considerablemente más comunes durante los primeros 90 días después de la colocación del catéter. (8)

Young E et al, en su estudio “Incidencia y factores asociados con infecciones en catéteres temporales para hemodiálisis y aféresis” concluyo que el número total de usos ( $p = 0,009$ ) y el tiempo transcurrido desde la colocación del catéter ( $p = 0,03$ ) se asociaron significativamente con la incidencia de infecciones por catéter. El estado diabético y el sitio de inserción del catéter no se relacionaron significativamente con infección por CVC para hemodiálisis ( $p = 0,09$  y  $p = 0,54$ , respectivamente), aunque se observó una tendencia hacia la importancia del estado diabético. (9)

Weijmer MC et al, en su estudio “Catéteres temporales no tunelizados se asocian a mayores complicaciones en las 2 semanas posteriores al uso, en comparación con los catéteres permanentes tunelizados para hemodiálisis” obtuvo como resultados que la incidencia de bacteriemia por CVC y la infección del sitio de salida asociada con los catéteres tunelizados fue significativamente menor en comparación con los catéteres no tunelizados (2,9 frente a 12,8 episodios por 1.000 días de catéter,  $p < 0,001$ ). Así mismo, el riesgo de bacteriemia con catéteres fue más alto para los catéteres femorales (RR 7,6), seguido de cateteres yugulares internos (RR 5,6) y luego catéteres subclavios (RR 0.7). (10)

Oliver et al publica en 2019 un seguimiento prospectivo durante un año de todos los catéteres transitorios colocados para hemodiálisis en un hospital canadiense resultando que la incidencia de bacteriemia cuando el catéter está en localización yugular es de 10,3% después de 3 semanas, siendo del 29% cuando la localización es femoral (riesgo triple). La tasa de bacteriemia fue de 3,9-9,7 bacteriemias por 1000 catéteres-días. El uso de catéteres permanentes incrementó el riesgo de tener este primer episodio de bacteriemia en un 95%, un 76% con el uso de catéteres transitorios y un 5% en presencia de FAV protésica. (11)

Chávez y colaboradores publicaron en el 2003 un estudio cuyo objetivo fue conocer las complicaciones de los accesos vasculares para hemodiálisis crónica, realizados en el Hospital Dr. Gustavo Fricke de Viña del Mar (HGF) Chile. Los autores reportaron La frecuencia de complicaciones en accesos primarios fue de 27.7% por ciento y de estos las infecciones asociadas a catéter fueron las más importante con una incidencia de 1.5 episodios por año por cada 100 pacientes (Chávez et al., 2003). (12)

Fram D et al., realizaron un estudio titulado “Factores de riesgo de infección del torrente sanguíneo en pacientes en un centro brasileño de hemodiálisis: un estudio de casos y controles” en 162 pacientes, los resultados fueron que las bacterias Gram-positivas se aislaron con la mayor frecuencia (72%). El análisis de regresión múltiple mostró que los pacientes que tenían un catéter venoso central tenían una probabilidad aumentada de 11,2 veces (CI 95%: 5,17-24,29) de desarrollar infecciones del torrente sanguíneo en comparación con los pacientes que tenían una fístula arteriovenosa para el acceso vascular. (13)

Oreyano Zamora en el 2017, en un estudio descriptivo retrospectivo, muestra de 94 pacientes, realizado con el objetivo de conocer el comportamiento epidemiológico y el manejo clínico de las infecciones asociadas a CVC en los pacientes ingresados en el programa de HD del Hospital Antonio Lenin Fonseca en el 2017, sus resultados fueron: el número de infecciones locales fue de 24% y de bacteriemia 77% para un total de 101 episodios. En catéter no tunelizado la infección local fue de 88%. El comportamiento microbiológico fue el siguiente: Klebsiella pneumoniae 96%, Coagulasa negativo Staphylococcus 8.5%, Staphylococcus aureus 8.5%, Acinetobacter baumannii 3.2%, seguidos de Proteus y E. coli. (14)

Varela Cadena en el 2019 encontró que 120 pacientes (60%) se les colocó catéter no tunelizado; y 80 pacientes (40%) tenían catéter tunelizado (Grafico 10). El sitio anatómico de inserción que predominó fue el yugular derecho con 77 pacientes (38.5%) seguido de 45 (22.5%) correspondieron a nivel de subclavio del lado derecho; la colocación en la vena subclavia izquierda fue en 28 pacientes (14%); yugular izquierdo 21 pacientes 10.5%; femoral derecho 18 pacientes (9%); y en último lugar el sitio femoral izquierdo con 11 pacientes (5.5%). El microorganismo aislado que se encontró con más frecuencia fue *Staphylococcus aureus* con siete pacientes (30.5%); seguido de *Enterobacter cloacae* con cinco pacientes (21.7%); *Escherichia coli* con cinco pacientes (21.7%); *Klebsiella pneumoniae* con dos pacientes (8.6%); *Proteus mirabilis* con dos pacientes (8.6%); *Acinetobacter baumannii* con dos pacientes (8.6%). (15)

Alonso Ojeda, en el 2016 en un estudio descriptivo retrospectivo de 24 pacientes, con el objetivo de describir el comportamiento de la infección en accesos vasculares para hemodiálisis en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2014-2015 encontraron: un predominio del sexo masculino, edad media de 50 años, un 91.7% de los pacientes cursaban con comorbilidades principalmente Hipertensión Arterial (H.T.A), con una media de tres años en terapia sustitutiva renal. Los casos más frecuentes, fueron en pacientes con catéter venosos central no tunelizados, seguido de fistula arteriovenosa protésica, catéter venoso central tunelizado y fistula nativa. En los hemocultivo de catéter 75% se aisló *Staphylococcus coagulasa negativo*, sensibles a vancomicina y amikacina, seguido en 25% de Gram-negativo (*Klebsiella*) la que era sensible a (ciprofloxacina , amikacina), hemocultivo periférico en el 72% se cultiva *Staphylococcus coagulasa negativo*, seguido de enterobacteria *E. Coli* en 9% sensible a (amikacina, gentamicina, ceftazidima ), en un caso se aisló *Klebsiella* tanto en hemo-catéter como periférico siendo el 9%, en los cultivos de secreciones de FAV artificial en un 100% el germen fue *Staphylococcus coagulasa negativo*, en un 9% paciente con FAV artificial se aisló 2 gérmenes (*S. coagulasa negativo*, *E. Coli*) en cultivo de secreciones. En su totalidad los pacientes recibieron antibioticoterapia empírica y

***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***

se administró antibióticos guiados por cultivos en 11 (45%) pacientes de los cuales el más utilizado fue vancomicina durante 16(12-24) días en los pacientes con terapia empírica siendo mayor número de días en los pacientes en los que se realizaron cultivos con una mediana de 16 (12-21), seguido de carbapenems. (16)

## **Justificación**

La enfermedad renal crónica es una patología frecuente y la infección por catéter venoso central es la complicación más común y la segunda causa de mortalidad en los pacientes en hemodiálisis a nivel mundial. Por otro lado, el alto costo del abordaje de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis según estudios a nivel internacional, repercute negativamente en el presupuesto anual de las unidades de salud. (17)

Teniendo en consideración que existen muy pocos estudios nacionales, este estudio contribuirá con información relevante sobre el tipo de germen aislado más frecuente y si su abordaje está siendo efectivo, así como también las características de los catéteres venosos de hemodiálisis que más tienden a infectarse para tener un mayor cuidado con los mismos.

Por tal razón este estudio tiene el fin de incentivar la realización de nuevos trabajos donde se contrasten los datos obtenidos. También se espera que se pueda implementar en los diferentes hospitales a nivel nacional estrategias para el mantenimiento de los CVC de uso en hemodiálisis que ayuden a la prevención de las infecciones asociadas a catéter, reducir el costo terapéutico del abordaje de las mismas y mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes.

## **Planteamiento del problema**

¿Cuál es 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?



## **Objetivos**

### **Objetivo general**

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.

### **Objetivos específicos**

1. Señalar las características sociodemográficas y comorbilidades de la población que curso con infección asociada a catéter de hemodiálisis.
2. Determinar las características de los catéteres venosos centrales que portaron los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis.
3. Conocer los gérmenes más frecuentes aislados en los cultivos de los pacientes que cursaron con infección asociada a catéter de hemodiálisis
4. Describir el tratamiento administrado más frecuente en las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.
5. Conocer la evolución clínica de las infecciones asociadas de catéter de hemodiálisis

## **Marco teórico**

La Enfermedad Renal crónica (ERC) se define como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante al menos tres meses con implicaciones para la salud. Siendo definitorio el umbral de Filtrado glomerular (FG) de 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> debido a la existencia de asociación de este valor con el riesgo de mortalidad cardiovascular, de progresión de la enfermedad, mayor riesgo de nefrotoxicidad por fármacos y complicaciones metabólicas y endocrinológicas. La progresión de la Enfermedad renal crónica se define por un descenso sostenido del FG > 5 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> al año que puede verse acompañado o no por el cambio de categoría. (18)

En cuanto a la etiología de la ERC, la diabetes mellitus es un potente factor iniciador, de hecho la nefropatía diabética es la causa más frecuente de ERC terminal junto con la glomerulonefritis. Según el informe del año 2017 del “The United States Renal Data System” la diabetes es la principal causa de ERC, seguida de la hipertensión arterial crónica, glomerulopatías y la enfermedad poliquística autosómica dominante. La nefropatía mesoamericana, es una forma de ERC endémica no asociada a diabetes ni a hipertensión cuya causa aún no ha sido esclarecida. Clínicamente presenta poca o nula proteinuria e hipertensión leve o también ausente. La nefropatía mesoamericana es altamente prevalente y de elevada mortalidad en la Costa del Pacífico de Centroamérica, principalmente en el Salvador y Nicaragua. Los síntomas clínicos a menudo no aparecen hasta estadios avanzados cuando la TFG empeora. (19)

Múltiples modalidades de diálisis están disponibles para terapia de reemplazo renal, incluidas las realizadas en el hogar y en las instalaciones de diálisis, ninguna de las cuales se ha demostrado concluyentemente que es superior a las otras. Además, la atención conservadora (sin diálisis) puede ser la decisión adecuada para muchas personas mayores de 65 años. (18). La hemodiálisis (H.D) es la opción más

ampliamente utilizada como terapia sustitutiva renal para ello el acceso vascular (A.V) es indispensable para conducir una cantidad de sangre hacia un circuito de lavado extracorpóreo y de regreso al torrente sanguíneo. Es un aspecto fundamental para el paciente y actualmente ya no se pone en duda que condiciona su morbimortalidad. (20).

El acceso vascular más adecuado para cada paciente depende de la edad, la presencia de comorbilidades, la anatomía vascular, los accesos previos y la urgencia en su necesidad. La implantación de un CVC se debe realizar cuando no es posible realizar una fístula arteriovenosa autóloga o un injerto vascular, o cuando se debe realizar una sesión de hemodiálisis de emergencia. (1)

Hay factores modificables no relacionados con el paciente que pueden contribuir a este elevado número de CVC: seguimiento nefrológico previo insuficiente, no existencia de la consulta de enfermedad renal crónica avanzada, baja disponibilidad de los servicios de cirugía en relación con la creación y reparación del acceso vascular (AV) y seguimiento no adecuado de las disfunciones del AV. (21)

Las pautas de NKF-KDOQI (2006) recomiendan una tasa de prevalencia del CVC del 10%. Sin embargo, Mendelssohn et al.17, en su estudio de resultados de diálisis y patrones de práctica (DOPPS II, 2002-2004) informa una tasa de prevalencia de CVC del 18-34% en Europa y Canadá. Así Astor et al.4, obtiene en su estudio que los pacientes dializados con un CVC tienen un riesgo 41% mayor de infección relacionada a muerte en comparación con pacientes que usan una fistula arteriovenosa (FAV). (19)

Acceso vascular: Catéter venoso central:

Existen dos tipos de catéter venoso centrales: los temporales o no tunelizados y los permanentes o tunelizados. Están hechos de polímeros, generalmente de poliuretano o silicona. Los CVC no tunelizados están destinados para el uso de hemodiálisis a corto plazo (menos de dos semanas) y dentro de la literatura se conoce como un CVC agudo, sin manguito, a corto plazo o temporal. Se inserta un catéter no enmascarado en la vena sobre un alambre guía a través de una aguja colocada en una de las venas centrales grandes o la vena femoral. Este tipo de catéter se fija suturándolo a la piel justo fuera del sitio de salida. Los catéteres no tunelizados generalmente están hechos de poliuretano y los nuevos CVC de poliuretano son semi-rígidos en la inserción, pero se suavizan una vez que llegan a la temperatura corporal, lo que resulta en menos trauma en la pared del vaso. (22).

Por otro lado, los CVC tunelizados o permanentes se usan cuando se requiere hemodiálisis durante más de dos o tres semanas, pero se ha reportado el uso durante periodos de duración mucho más cortos. Se introducen percutáneamente desde el sitio de inserción de la vena hasta un sitio de salida distante y se mantienen en posición mediante un manguito que se fija al catéter. Los catéteres tunelizados deben proporcionar un flujo sanguíneo de al menos 300-400ml/min. El material utilizado en los catéteres tunelizados es silicona u otros polímeros más blandos. La presencia del manguito que usa este catéter como anclaje al tejido celular subcutáneo (TCSC) induce a la fibrosis generando una barrera mecánica que impide la migración de los microorganismos desde el punto de su inserción. (2)

En cuanto a la localización anatómica, la inserción de un CVC tanto tunelizado como no tunelizado debe realizarse, si es posible en la vena yugular interna derecha, porque es el acceso con mejores resultados en cuanto al flujo y a la baja frecuencia de estenosis y trombosis venosa. La vena subclavia debe emplearse solo cuando el resto de accesos hayan sido previamente utilizados, ya que se asocia con una mayor incidencia de estenosis o trombosis, aunque con una menor tasa de

infección. Otros sitios recomendados de inserción son: la vena yugular externa derecha e izquierda, acceso translumbar, transhepático, y femoral. Según la localización, la infección es más frecuente en la vena femoral que en la yugular interna, y en ésta más que en la subclavia. (22)

Factores de Riesgo para infección asociada a catéter de hemodiálisis:

La infección es una complicación grave de la hemodiálisis, siendo la causa más común de morbilidad y la segunda de mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica tratados con esta modalidad. (3)

Los factores de riesgo incluyen la colonización nasal de *Staphylococcus aureus*, mayor duración del uso del catéter, tipo de catéter, condiciones y técnicas de colocación del CVC, frecuencia de manipulaciones, lugar de inserción, bacteriemia previa, edad avanzada, dosis de hierro intravenosa total más alta, niveles más bajos de hemoglobina y albúmina sérica, Diabetes mellitus y hospitalización reciente. (3)

Estudios multicéntrico como el realizado por Hoen B et al, muestran que el empleo de catéter no tunelizado conlleva al aumento en el riesgo de bacteriemia relacionada a catéter tal como precisa la literatura. (23)

En cuanto a ser adulto mayor como factor de riesgo para infección por CVC se explicaría porque la función del sistema inmune disminuye con la edad, lo que hace que la población de mayor edad sea más susceptible a las infecciones. Sin embargo, el envejecimiento se asocia con la disminución de la respuesta de las glándulas sudoríparas a los estímulos térmicos, la alteración estructural de las glándulas ecrinas y la reducción de la producción de sudor. El estado funcional más bajo con la edad puede presentar menos estrés mecánico externo en el catéter, que a su vez puede mantener la integridad del túnel subcutáneo y reducir la entrada de bacterias en la piel y la formación del biofilm del catéter: (24)

Patogenia:

La patogenia de la infección relacionada con catéter es multifactorial y compleja. La vía de acceso principalmente involucrada en la infección relacionada con catéteres de HD de larga duración es la colonización endoluminal. El procedimiento diario de HD requiere una gran manipulación de las conexiones, lo que facilita la colonización de las mismas con la microbiota epitelial del paciente o del propio personal sanitario. Los microorganismos también pueden acceder por vía endoluminal al interior del CVC tras la infusión de un líquido contaminado o tras una diseminación hematógena desde un punto distante de infección. (2)

Tras la inserción de un catéter, el segmento intravascular se recubre inmediatamente de proteínas del huésped (fibrina, fibrinógeno, fibronectina, laminina, etc.), que modifican la superficie del biomaterial, y actúan como adhesinas específicas para diferentes microorganismos. A su vez, estas proteínas favorecen también la adherencia de plaquetas, y promueven la trombogénesis y la formación de coágulos de fibrina. Los coágulos formados proporcionan una fuente de nutrientes para la proliferación bacteriana y la formación de biocapas. La masa generada puede disminuir el flujo a través del catéter, llegando incluso a obstruirlo. (2)

Además, esta disminución del flujo vascular implica una mayor manipulación del catéter, lo que incrementa el riesgo de infección; por lo que se establece una relación recíproca entre complicaciones mecánicas y colonización del catéter. Los microorganismos, una vez adheridos, colonizan la superficie del catéter constituyendo una biocapa bacteriana. A continuación, comienzan a dividirse y forman microcolonias. (2)

Los microorganismos, una vez adheridos, colonizan la superficie del catéter constituyendo una biocapa bacteriana. A continuación, comienzan a dividirse y forman microcolonias. En una etapa posterior, los microorganismos comienzan la secreción de un exopolisacárido que constituye una matriz, formando una estructura tridimensional<sup>9</sup>. El proceso mediante el cual las células se comunican entre sí y mediante el que regulan numerosos factores de virulencia se denomina quorum

sensing. Finalmente, algunas células pueden liberarse de la matriz y pueden diseminar la infección a localizaciones distantes. (2)

Clasificación de las infecciones:

La infección derivada de la vasculatura percutánea del acceso necesario para lograr la hemodiálisis es el origen más frecuente de la bacteriemia en estos pacientes. (25)

Se definen tres tipos principales de infecciones asociadas a catéter venoso central para hemodiálisis. (26)

**Bacteriemia**

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

**Tunelitis o infección del túnel subcutáneo:**

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

**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.

**Infección del torrente Sanguíneo asociado a catéter de Hemodiálisis (ISRC):**

Es la infección del torrente sanguíneo secundaria a la infección de un catéter.

Diagnostico:

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. (27)

El fundamento de los hemocultivos cuantitativos se basa en que, en episodios de BRC, 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 BRC cuando esta relación es mayor o igual a tres (evidencia AII). Recuentos superiores a 100 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 BRC. El estudio microbiológico debe incluir el cultivo de sangre extraída a través de todas las luces del CVC. La principal limitación del hemocultivo cuantitativo es la laboriosidad en el procesamiento. (27)

Si inoculamos frascos de hemocultivos convencionales (BacT/Alert, Bactec, etc.) con la sangre extraída a través de un CVC colonizado, con mayor concentración bacteriana y, simultáneamente, inoculamos frascos con la sangre obtenida mediante venopunción, el tiempo absoluto de positivización será inferior en los frascos inoculados con la sangre extraída a través del CVC en los episodios de IC. Blot, et al. Establecieron un tiempo diferencial de dos horas entre el tiempo de positivización de los hemocultivos extraídos a través de la luz del catéter y los de sangre periférica, con una sensibilidad del 94% y una especificidad del 91%, para el diagnóstico de BRC. Actualmente se continúa considerando BRC un tiempo diferencial de más de dos horas, entre los hemocultivos extraídos a través del CVC y vena periférica (evidencia AII). 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 (27)

No obstante, la ausencia de éstos no descarta un proceso infeccioso. En pacientes con fiebre sin foco, estados sépticos, leucocitosis con neutrofilia, no se debe olvidar el acceso como posible origen del cuadro clínico. En estos casos de infección silente, puede ser útil la gammagrafía con leucocitos marcados. (28)

Etiología:

De acuerdo a la literatura, los gérmenes que se encuentran principalmente implicados con la infección por catéter son *Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa negativos. *S. aureus* es un microorganismo muy virulento capaz de ocasionar complicaciones metastásicas como osteomielitis y endocarditis. (2)

Algunos autores han descrito episodios polimicrobianos, o incluso episodios de bacteriemias relacionadas a catéteres causados por micobacterias u hongos. (2)

Un germen infrecuente en casos de bacteriemia asociada a catéter, aunque anteriormente descrito en pacientes inmunodeprimidos encontrado en pacientes diabéticos es el *Ochrobactrum anthropi* es un bacilo gramnegativo, no fermentador, aerobio, móvil, oxidasa y ureasa positivo. (29)

Tratamiento y manejo de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis

Según la última revisión de las guías Infectious Diseases Society of America (IDSA) 2009 se recomiendan las siguientes opciones de tratamiento según los síntomas y manifestaciones clínicas de los pacientes y microorganismos aislados:

1. Tratamiento antibiótico sistémico y retirada del CVC con requerimiento posterior de inserción de un nuevo CVC para HD.
2. Tratamiento antibiótico sistémico y recambio de CVC sobre guía.
3. Tratamiento antibiótico sistémico y tratamiento conservador del CVC mediante sellado antibiótico (SA).

Inicialmente deben extraerse hemocultivos e instaurar un tratamiento empírico sistémico según la epidemiología microbiológica de cada centro. Si un paciente manifiesta síntomas de sepsis grave y/o de shock séptico, infección supurada en el punto de inserción del CVC o a lo largo del túnel subcutáneo, tromboflebitis supurada y/o complicaciones infecciosas a distancia (endocarditis o bacteriemia continua 72 horas después de haber iniciado tratamiento antibiótico adecuado), debe retirarse el CVC y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico (evidencia AII). (2)

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

En el caso en el que el microorganismo aislado sea *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida spp.* o micobacterias, el CVC debe retirarse y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico adecuado para el microorganismo aislado (evidencia AII). La duración del tratamiento se acepta que debe ser entre 7-10 días (máximo 15 días) cuando no existen complicaciones de la infección (Infecciones no complicadas), pero dependerá del microorganismo aislado y de si hay infecciones metastásicas (Infecciones complicadas) (p. ej., BRC por *S. aureus*: tres semanas, BRC y endocarditis por *S. aureus*: seis semanas, BRC y osteomielitis por *S. aureus*: ocho semanas). En el caso de candidemia, el tratamiento antifúngico debe mantenerse hasta dos semanas después de aclarar la candidemia. (2)

En el caso de episodios de BRC no complicada en pacientes estables, sin signos de tunelitis o infección en el sitio de inserción, y causados por estafilococos coagulasa negativos, puede realizarse un tratamiento conservador mediante SA asociado con tratamiento sistémico (evidencia BII). Si el episodio de BRC está causado por microorganismos como *Enterococcus spp.* y *Corynebacterium spp.*, no existe evidencia científica para recomendar tanto un tratamiento conservador como la retirada del catéter. Del Pozo, et al. demuestran la utilidad del SA asociado con terapia sistémica en BRC por estos microorganismos en pacientes estables. (2)

El fundamento del SA consiste en instilar en la luz del CVC altas concentraciones de antibiótico, durante períodos prolongados. Esta forma de tratamiento proporciona ventajas como una disminución de la toxicidad sistémica, una mayor eficacia del tratamiento frente a bacterias en biocapa, un menor riesgo de selección de microorganismos resistentes y un menor coste de tratamiento de la infección comparado con la retirada y reinserción de un nuevo acceso vascular. (30)

Dependiendo del microorganismo aislado se instaura terapia subsecuente: (16)

Estafilococos coagulasa negativo: en general, las infecciones producidas por estas bacterias no requieren tratamiento si se ha retirado el catéter, no existe otro material protésico y el paciente es inmunocompetente. Si se requiere tratamiento, éste puede iniciarse con un glucopéptido y cambiar a una penicilina semisintética si el microorganismo es sensible. Si un catéter no tunelizado infectado no se retira, debe administrarse antibiótico por vía sistémica durante 7-10 días asociado al sellado antimicrobiano del mismo. Si no se retira un catéter tunelizado, el paciente debe ser tratado por vía sistémica durante un mínimo de 7 días y con sellado antimicrobiano del catéter durante 14 días, o bien hasta tener dos determinaciones consecutivas de hemocultivos negativas. El sellado intraluminal con antibióticos no asociado a terapia sistémica no es efectivo. Evidencia B. (28)

Staphylococcus aureus y otras bacterias Gram positivas: Pese a la retirada del catéter, las infecciones producidas por Staphylococcus aureus o enterococo requieren un tratamiento no inferior a 15 días dada su capacidad de asentar sobre válvulas cardíacas y hueso, generando complicaciones infecciosas tardías. Como primera elección, si se demuestra la sensibilidad del microorganismo, estaría indicada cloxacilina o una cefalosporina de primera generación como la cefazolina en el caso del Staphylococcus aureus y la ampicilina en el del enterococo. No obstante, en las unidades de diálisis existe gran experiencia con el tratamiento con vancomicina por su comodidad de administración y su efectividad; sin embargo, hay que tener en cuenta la técnica de diálisis, pautar la frecuencia y dosis semanal en su administración en los casos de Staphylococcus aureus resistencia a la meticilina la vancomicina sí que es de primera elección. Debe realizarse una ecocardiografía para descartar endocarditis bacteriana, que obligaría a prolongar el tratamiento a 4-6 semanas, especialmente en pacientes con patología valvular preexistente, en presencia de soplos cardíacos o con complicaciones metastásicas. (26)

Bacilos gramnegativos: Si un catéter no tunelizado infectado por un bacilo gramnegativo en ausencia de complicaciones se retira, el paciente debe recibir tratamiento antibiótico durante 7-10 días. Si no se retira un catéter tunelizado, que supuestamente está infectado por un bacilo gramnegativo en ausencia de complicaciones, el paciente debe ser tratado por vía sistémica durante un mínimo de 10-14 días y con sellado antimicrobiano del catéter. (2)

En bacteriemias producidas por *Pseudomonas* spp., *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas* spp, *Agrobacterium* spp o *Acinetobacter baumannii* debe plantearse la retirada del catéter, y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico adecuado para el microorganismo aislado (Evidencia All). (2)

*Candida* spp: ante la presencia de candidemia siempre debe retirarse el catéter. Se recomienda iniciar fluconazol en pacientes estables y sin historia previa de consumo de azoles. En pacientes inestables o que han recibido tratamiento prolongado con azoles o con especies resistentes a los mismos, está indicado el uso de anfotericina B en cualquiera de sus formulaciones. La duración del tratamiento es de 14 días tras el último hemocultivo positivo y la desaparición de los signos y síntomas de la infección (1). En el caso de episodios de BRC no complicada en pacientes estables, sin signos de tunelitis o infección en el sitio de inserción, y causados por estafilococos coagulasa negativos, puede realizarse un tratamiento conservador mediante SA asociado con tratamiento sistémico (evidencia IIB). (2)

#### Prevención de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis

La mejor estrategia para la bacteriemia relacionada con catéter es la prevención. Mediante la asepsia en el procedimiento de inserción y manipulación de los CVC.

El punto de inserción y el túnel subcutáneo deben revisarse en cada sesión de HD para descartar complicaciones. Son útiles los apósitos estériles, transparentes y semipermeables para poder visualizar el punto de inserción del CVC y evitar manipulaciones innecesarias (evidencia IA). Los apósitos no deben macerar la piel. El recambio de gases debe realizarse semanalmente, o cuando haya evidencia de

exudado o sangrado (evidencia IB). La manipulación de las conexiones debe realizarse de forma aséptica (evidencia IA). Se recomienda realizar un lavado higiénico de manos, y utilizar campo y guantes estériles. Tanto el paciente como el personal sanitario deben utilizar mascarilla. Una vez conectado el CVC a las líneas del hemodializador, las conexiones deben cubrirse con una gasa estéril. La clorhexidina al 2% ha sido empleada eficazmente como antiséptico local en la zona de inserción del CVC y como desinfectante de las conexiones (evidencia IA). (31)

La profilaxis sistémica con vancomicina o teicoplanina durante la inserción del catéter o durante su manipulación no ha demostrado reducir la incidencia de BRC (evidencia IB). (32, 33)

Antibióticos/antisépticos en el punto de inserción. La asepsia de la piel, mediante desinfectantes, es necesaria antes de la inserción del acceso vascular, y durante su manipulación y limpieza (evidencia IA). Varios estudios han demostrado la eficacia de distintas soluciones como povidona yodada, pomada de triple antibióticos, alcohol y mupirocina, en la reducción de las tasas de infección del punto de inserción e IC. La clorhexidina al 2% se ha empleado de manera eficaz como antiséptico local en la zona de inserción del CVC (evidencia IA). El metanálisis de James, et al., demostró que el empleo de antibióticos tópicos redujo la incidencia de infección del punto de inserción del CVC y de la IC. El empleo sistemático de antibióticos en el punto de inserción del CVC puede suponer un beneficio en la reducción de las tasas de infección a costa de la selección de microorganismos resistentes. Esta medida preventiva debería reservarse a aquellas unidades de diálisis con elevadas tasas de infección a pesar de cumplimentar las medidas básicas de asepsia en el procedimiento de inserción y manipulación del CVC. (27)

Profilaxis mediante soluciones de sellado antibiótico o antiséptico. La profilaxis mediante soluciones de sellado consiste en la instilación de una solución antiséptica o antibiótica en cada una de las luces del CVC tunelizado, después de cada sesión de HD. Varios metanálisis confirman la efectividad de las soluciones de sellado con

finés profilácticos. Sin embargo, las guías K/DOQI no recomiendan el empleo sistemático de soluciones de sellado profiláctico (27)

Las sustancias con actividad quelante y anticoagulante como el EDTA o el citrato trisódico han mostrado también su eficacia en la prevención y tratamiento de la BRC. Actúan quelando cationes metálicos, esenciales en la adherencia microbiana, en la formación de biocapas y en el crecimiento bacteriano. La eficacia del citrato trisódico como solución profiláctica ha sido evaluada en diferentes estudios, sola o combinada con otros antimicrobianos. Su limitación fundamental es que puede producir hipocalcemia, arritmias ventriculares e incluso muerte súbita. La solución de EDTA ha sido empleada eficazmente como tratamiento in vitro sola o asociada con antibióticos, y como tratamiento preventivo asociada con minociclina. Las ventajas de la asociación minociclina/EDTA son el amplio espectro antimicrobiano y el efecto sinérgico de la combinación sin manifestaciones de toxicidad. (27)

La taurolidina es un agente anticoagulante y antimicrobiano de amplio espectro eficaz en la profilaxis de la BRC. No se han descrito, hasta la fecha, resistencias.

Diferentes concentraciones de etanol (al 25, 60 y 70%) actúan como bactericidas y fungicidas de acción rápida y amplio espectro, debido a una actividad desnaturalizante de proteínas, previniendo de esta forma episodios de BRC. Se han descrito complicaciones asociadas con el paso de etanol a sangre periférica: colapso cardiovascular, embolismo pulmonar, intoxicación etílica, etc. Además, el etanol puede interactuar con el material de los catéteres (p. ej., poliuretano) (34)

Descolonización nasal. La incidencia de colonización nasal por *S. aureus* en pacientes en HD es elevada (30-60%). Esto contribuye a un aumento en la tasa de infección relacionada con catéter por *S. aureus*. La eliminación del estado de portador nasal de *S. aureus* mediante mupirocina intranasal ha demostrado una disminución de las tasas de BRC por *S. aureus*. La rifampicina oral también ha demostrado su eficacia en la descolonización nasal por *S. aureus*. El empleo sistemático de antibióticos para la descolonización nasal está limitado debido a la aparición de resistencias. Además, en algunos casos al finalizar el tratamiento

tópico se produce una recolonización temprana. La descontaminación realizada mediante un tratamiento local de corta duración, previa a la inserción del acceso vascular, está indicada, ya que reduce la tasa de infección relacionada con CVC de HD. (32, 33)



## Diseño metodológico

### Tipo de estudio

Este estudio es de tipo Observacional, Descriptivo, Retrospectivo, de corte Longitudinal

### Área de Estudio

El estudio se llevó cabo en la Unidad de Hemodiálisis, del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, durante el periodo Enero 2018 a Octubre 2020.

### Población de Estudio

La población de estudio corresponde a los pacientes renales crónicos en terapia sustitutiva renal modalidad hemodiálisis, portadores de catéter de hemodiálisis de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020.

### Universo

Universo: Pacientes renales crónicos en terapia sustitutiva renal modalidad hemodiálisis, que cursaron con infección asociada a catéter de hemodiálisis

### Muestra

La muestra final fue de 21 pacientes que presentaron 41 infecciones, por lo que corresponde a un muestreo no probabilístico por conveniencia.

### Criterios de selección

#### Criterios de Inclusión

Paciente renal crónico en terapia sustitutiva renal, con infección asociada a catéter de hemodiálisis y cuya cobertura de atención corresponda al programa de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

Criterios de Exclusión.

Paciente renal crónico en terapia sustitutiva renal con infección asociada a catéter de hemodiálisis que tuvo otro foco infeccioso simultaneo durante el periodo de estudio.

Paciente renal crónico en terapia sustitutiva renal con infección asociada a catéter de hemodiálisis procedente de otras unidades.

Paciente con datos clínicos incompletos.

Fuente de Información: La información se recolecto de fuentes secundarias mediante la revisión de expedientes clínicos, base de datos de la unidad de Hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños y del sistema de gestión de paciente (Sistema Fleming).

Diseño de instrumento y Técnica de Recolección de Datos: Ficha de recolección de datos conformado por las siguientes secciones: I) características sociodemográficas y comorbilidades, II) Características del catéter de Hemodiálisis, III) Gérmenes aislados en cultivos, IV) Tratamiento empleado y duración del mismo, V) Destino del paciente y días de hospitalización.

La técnica de recolección de datos: Aplicación de la ficha de recolección de datos al expediente clínico de cada paciente, a la base de datos de la unidad de Hemodiálisis y al sistema de gestión de paciente (Fleming) del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

Técnica de Procesamiento y Análisis de los Datos:

Al finalizar la aplicación de instrumento de recolección de datos se realizó la tabulación y análisis de los datos recolectados mediante tablas y gráficos expresados en forma de números y porcentajes. Se utilizó una base de cálculo de datos electrónica SPSS-19 para ejecutar los procedimientos necesarios.

### Análisis estadístico

Las variables cualitativas son descritas en frecuencias absolutas y porcentajes, y las variables cuantitativas son descritas en promedio y rango. Los datos son mostrados en tablas de frecuencia. Los datos son ilustrados usando gráficos de sectores.

### Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguió los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado, se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

### Operacionalización de Variables

Objetivo	Variable	Definición	Dimensiones	Valor o Escala	Codificación
1	Sexo	Expresión fenotípica que caracteriza al individuo y/o diferencia entre hombre y mujer	-	Femenino Masculino	1 2
1	Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Rango en años	25-44 años 45-64 años 65 años a más	1 2 3
1	Procedencia	Lugar de origen que señala el individuo	-	Urbano Rural	1 2
1	Comorbilidades	Es un término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.	Ninguna Diabetes HTA LES ERPA Nefrolitiasis	Ausente Presente	0 1
1	Tiempo de realizar TSR	Se define el tiempo desde que iniciaron	Rango en años	< 1 año 1 a 3 año 4 a 6 años	1 2 3

**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"**

		sesiones de hemodiálisis		7 a más años	4
2	Tipo de Catéter	Es un instrumento que se utiliza para llegar a los vasos de sangre y realizar diálisis	-	No Tunelizado Tunelizado	1 2
2	Localización anatómica del CV Tunelizado y No Tunelizado	Localización venosa de donde se implanto catéter venoso central	-	Yugular Subclavio Femoral	1 2 3
2	Lugar en el Hospital donde fue colocado el CV	Es el lugar dentro del hospital donde fue colocado el catéter	-	Emergencia Quirófano Sala de Hospitalización Unidad de Cuidados Intensivos	1 2 3 4
2	Tiempo de permanencia del catéter	Se define como el tiempo desde la colocación del catéter	Rango en meses	< 3 meses 3 a 6 meses 7 a 12 meses > 12 meses	1 2 3 4
3	Eventos infecciosos asociados a catéter de Hemodiálisis	Frecuencia de Infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis	-	Único Evento Más de un evento	1 2
3	Resultado del cultivo	Resultado después de la incubación del cultivo en cuanto al crecimiento o no de microorganismos	Con crecimiento Sin crecimiento	Positivo Negativo	1 2
3	Germen aislado en los cultivos	Patógenos aislados en cultivos capaces de penetrar en el organismo y multiplicarse, que perjudican originando infección	-	Ninguno Staphylococcus Coagulasa Negativo Staphylococcus aureus Klebsiella pneumoniae Escherichia coli Acinetobacter baumannii	1 2 3 4 5 6

**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"**

				Pseudomona Aeruginosa	7
				Candida Spp	8
				Otros Gram Negativos	9
4	Tratamiento administrado	Sustancia química de origen natural o sintético que impide el crecimiento de gérmenes	Vancomicina Ceftazidima Amikacina Ciprofloxacina Levofloxacina Carbapenemicos Otros	Ausente Presente	0 1
4	Duración del antibiótico utilizado	Tiempo en días que duro el esquema antibiótico	Días	7 días 10 días 15 días	1 2 3
5	Destino del paciente	Lugar de manejo de la infección del paciente	-	Ambulatorio Hospitalización	1 2
5	Días de Hospitalización	Cantidad de días que pacientes estuvieron hospitalizados cumpliendo antibioticoterapia endovenosa	-	Cantidad de días de hospitalización	-

## **Resultados**

La unidad de Hemodiálisis del Hospital Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños dializo por catéter venoso central a 38 paciente durante el periodo Enero 2018 a Octubre 2020 de los cuales 21 pacientes cursaron con infección asociada a catéter de hemodiálisis, y algunos de ellos presentaron más de un episodio de infección durante el periodo de estudio siendo un total de 41 infecciones que fueron la muestra de este estudio.

Al caracterizar a la población que curso con infección asociada a catéter de hemodiálisis encontramos que la mayor parte era del sexo femenino con un 63 %, más de la mitad (61%) se encontraban en el rango de edad entre 45 y 64 años y eran procedentes del área urbana (80 %).

En cuanto a las comorbilidades que más frecuentes se encontraron en los pacientes que cursaron con infección asociada a catéter de hemodiálisis fueron Hipertensión Arterial Sistémica en un 63.5%, seguido de Diabetes Mellitus en el 30.9%, por ultimo Lupus eritematoso sistémico que se presentó en el 5.5% de la población y solo el 12.2% de los pacientes no presentaban comorbilidades asociada.

Respecto al tiempo que tenían los pacientes de realizarse terapia sustitutiva renal la mayoría (71 %) tenían de 4 a 6 años de estar en diálisis.

Al describir las características de los catéteres que portaron los pacientes del estudio se encontró que la mayoría portaba catéter tunelizado (58.5%), y 41.5% correspondieron a catéter no tunelizado. En cuanto a la localización anatómica del catéter se encontró que el sitio de inserción más frecuente fue yugular en un 48.8%, seguido del catéter subclavio en un 31.7% y por último el catéter femoral en un 19.5%. Encontramos que predominantemente los catéteres fueron colocados en el área de quirófano (60.98%) y un poco menos de la mitad que corresponde al 43.9% tenían entre 3 a 6 meses de permanencia del catéter. Por otro lado, al realizar el cruce de variables de tipo de catéter con tiempo de permanencia encontramos que el 37.5% de los catéteres tunelizados tenían hasta 12 meses de permanencia y de los no tunelizados el 53% tenían de 3 a 6 meses de permanencia.

En cuanto al comportamiento microbiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis de nuestra población en estudio se observó que más de la mitad de los pacientes (52%) habían cursado con más de un evento de infección asociada a catéter de hemodiálisis durante el periodo de estudio y solo un 48% había presentado un único evento infeccioso. Se encontró que al 100% de la población se le realizó cultivo y de estos fueron positivos para crecimiento de microorganismos un 90 % de los cultivos, y negativo solo en el 10 %.

Los gérmenes aislados que se encontraron con más frecuencia fueron: Pseudomona Aeruginosa (22 %), seguido de Staphylococcus Aureus en un 14 % y en igual porcentaje otros Gram negativos, luego Staphylococcus coagulasa negativo, E. coli y Klebsiella Pneumoniae en igual porcentaje de 9.6%, por ultimo observamos un 4.88% que correspondió a Acinetobacter Baumannii y Candida Spp. Por otro lado, al realizar el cruce de variables entre localización del catéter y el germen aislado más frecuente observamos que el 25% de los catéteres yugulares se infectaron con Pseudomona Aeruginosa, seguido del 20% que se infectó con Staphylococcus Aureus y por último el 10% con otros Gram Negativos. En cuanto a los catéteres Subclavios, el 23% se infectó con Pasudomona Aeruginosa, el 15.40% con Staphylococcus Aureus y el 7.70% con Otros Gram Negativos. En cuanto a los catéteres femorales, el 37.5% se infectó con Gram Negativos, y el 12.50% con Pseudomona Aeruginosa.

Respecto al abordaje de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis encontramos que el tratamiento más frecuentemente administrado fue Vancomicina en un 22.80% de los pacientes, seguido de los carbapenemicos en un 19.30%, y Levofloxacina en un 14% con una duración de 10 días en casi la mitad de la población (43.9%), seguido por los pacientes que cumplieron un esquema de 7 días (36.6%) y por último los que cumplieron hasta 15 días de tratamiento que correspondieron al 19.5%. En cuanto a la decisión del área de manejo medico de las infecciones el 53.7% fueron tratadas en el área de hospitalización con una media de 7.24 días de estancia hospitalaria. El tratamiento ambulatorio se le brindo al 46.3% de las infecciones.

## **Análisis de los resultados**

La mayoría de los pacientes del estudio fueron mujeres en contraste con los resultados de Oreyana, sin embargo, puede deberse a que la tercera comorbilidad más frecuente fue Lupus eritematoso sistémico, el cual se presenta con mayor frecuencia en mujeres según la literatura. Por otro lado, encontramos predominio de la edad adulta entre 45-64 años y procedentes del área urbana, datos similares a los aportados por el estudio de Varela Cadena.

La comorbilidad que se presentó con mayor frecuencia fue Hipertensión Arterial Sistémica, resultado que se corresponde con lo encontrado por Alonso Ojeda. Por otro lado, llama la atención que la mayoría de los pacientes en estudio tenían de 3 a 6 años de realizarse terapia sustitutiva renal, lo cual indica que durante ese tiempo tuvieron que usar catéter para dializarse, en algunos casos porque los accesos vasculares ya estaban agotados y otros porque tuvieron complicaciones de la fistula arteriovenosa.

Cuando caracterizamos los catéteres que portaron la población del estudio encontramos que el catéter que predominó fue el Tunelizado lo que se corresponde con el estudio de Alonso Ojeda en nuestra unidad y el estudio de Oliver et al, en año 2019 en Canadá, el cual concluyó que el uso de catéteres permanentes incremento el riesgo de bacteriemia en un 95%. Este resultado puede deberse a que la mayoría de los catéteres que usaron los pacientes que se infectaron eran colocados en el área de quirófano, en donde existen amplia gama de microorganismos como Pseudomona, que fue nuestro principal germen aislado. Sin embargo, estos resultados se contrastan con los estudios nacionales de Oreyana y Varela Cadena.

En cuanto a la localización anatómica del catéter de los pacientes en estudio, predominaron los catéteres yugulares, seguido del Subclavio y por ultimo Femoral, lo que se corresponde con los datos encontrados por Varela Cadena en el Hospital Monte España, pero se contrasta con el estudio internacional de Oliver et al. Esto puede deberse a que en nuestro centro hospitalario se prefiere la colocación de



catéter venoso yugular debido a menores complicaciones respecto a los demás sitios según la literatura, por lo cual se colocan con más frecuencia en este sitio.

Por otro lado, llama la atención que la frecuencia de infecciones fue mayor para los catéteres tunelizados y no tunelizados que tenían más de 3 meses de haberse colocado, lo que corresponde con el estudio de Nopalkov et al, en donde concluyo que las complicaciones asociadas a catéter aparecen durante los primeros 90 días después de la colocación del mismo.

Respecto al comportamiento microbiológico de las infecciones podemos afirmar que fueron cultivados todos los pacientes en estudio, en lo cual observamos mejoría respecto al cumplimiento de protocolo de cultivos de accesos venosos en relación con el estudio de Alonso Ojeda en el año 2016 en nuestra unidad. De estos cultivos la mayoría fueron positivos para crecimiento de gérmenes, siendo los más frecuentes: Pseudomona Aeruginosa, seguido de Staphylococcus aureus y otros Gram negativos, resultados que se corresponden con los obtenidos por Varela Cadena a nivel nacional, y con los obtenidos por Taylor G y Sanavi S a nivel internacional. Esto se debe tener en cuenta al momento de decidir antibioticoterapia empírica, y como el 2do germen en frecuencia se encuentra en piel, podemos considerar que la técnica de asepsia- antisepsia al momento de la colocación del catéter o en la manipulación fue deficiente en estos casos. Por otro lado, de los catéteres yugulares y subclavios el germen que predomino fue Pseudomona Aeruginosa, no así en los catéteres femorales en donde se registró con mayor frecuencia la infección por otros Gram negativos, esto debido a la cercanía de la localización del sitio de inserción del catéter con las regiones en donde los gérmenes Gram negativos son de mayor frecuencia (Vías urinarias, ano).

Llama la atención que la mayoría de los pacientes presento más de un evento infeccioso durante el periodo de estudio y la media de infecciones fue de casi 2 infecciones por cada paciente, lo cual nos debe tener en cuidado ya que puede incrementar el riesgo de complicaciones ante la posible multidrogorresistencia de los microorganismos. Alonso Ojeda también reporto en su estudio que un poco

menos de la mitad de los pacientes habían tenido infecciones relacionadas a accesos vasculares previas.

En cuanto a los tratamientos más utilizados para el abordaje médico de las infecciones asociadas a catéter en nuestro estudio fueron Vancomicina, Carbapenémicos y Levofloxacina, lo que corresponde con los gérmenes más frecuentes que se aislaron en los cultivos realizados, resultados que fueron similares con la mayoría de las literaturas revisadas entre ellas Bisiwe F et al, Oreyano Zamora y Alonso Ojeda. El esquema de tratamiento administrado fue de 10 días en la mayoría de las infecciones, las cuales fueron tratadas mayormente en hospitalización con una media de 7.24 días, lo que podría explicarse debido a que en nuestra unidad de hemodiálisis tenemos la opción de administrar estos tratamientos endovenosos durante cada sesión de hemodiálisis por lo cual el esquema que el paciente cumplía hospitalizado puede continuarse de forma ambulatoria para disminuir el tiempo de estancia intrahospitalaria, costos y prevenir infecciones nosocomiales.

## **Conclusiones**

Una vez realizado el estudio concluimos que 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 Enero 2018 a Octubre 2020 se caracterizó por:

La gran mayoría de los pacientes que cursaron con infección se encontraron entre el rango de edad de 45 a 64 años, con predominio del sexo femenino, procedente en su mayoría del área urbana, la comorbilidad más frecuente presentada fue Hipertensión Arterial Sistémica y la mayoría tenía más de 3 a 6 años de estar en terapia sustitutiva renal modalidad hemodiálisis.

La mayoría de los catéteres que portaron los pacientes que cursaron con infección fueron tunelizados, yugulares, colocados en quirófano y con un tiempo de permanencia de 3 a 6 meses.

Los pacientes en estudio presentaron casi 2 episodios de infección asociada a catéter de hemodiálisis durante el periodo estudiado. Se confirmó que existe mejoría respecto al cumplimiento del protocolo de cultivos ya que fueron tomados en la totalidad de la población de estudio, siendo la mayoría positivos para crecimiento de microorganismos y entre los más frecuentes encontrados fueron: Pseudomona Aeruginosa, Staphylococcus Aureus y otros Gram negativos.

Los microorganismos predominantes según la localización de catéter fueron Pseudomona aeruginosa en el catéter yugular y subclavio y en el catéter femoral otros Gram Negativos.

Los 3 antimicrobianos indicados con mayor frecuencia son vancomicina, carbapenemicos y levofloxacin.

Hasta un 54% de los pacientes estudiados requirieron hospitalización para tratamiento antimicrobiano, siendo la media de hospitalización 7.2 días.

## **Recomendaciones**

- Al personal de salud:  
Incentivar la realización de estudios a nivel nacional que le den continuidad a este trabajo con el fin de mejorar el abordaje de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.
  
- Al Hospital Militar:
  - Promover capacitaciones del personal de salud sobre técnicas de asepsia y antisepsia para accesos venosos.
  - Actualización periódica de los sistemas de registro del control de los Accesos vasculares para evitar subregistros.
  
- Al servicio de Medicina Interna:
  - Referir oportunamente a Nefrología a los pacientes renales crónicos en estadio G5 para planificar un acceso vascular más seguro a como lo es la fistula arteriovenosa y evitar que sean agotados los accesos vasculares con medios invasivos como los catéteres venosos que incrementan la morbimortalidad de los pacientes.
  - Continuar con el cumplimiento del protocolo de cultivos a todos los pacientes con sospecha de infección asociada a catéter.
  - Cumplir con las medidas de asepsia y antisepsia al momento de colocación de catéteres venosos centrales y realizar la nota de procedimiento respectiva indicando localización anatómica y tipo de catéter.
  - Hacer uso racional de los tratamientos en cuanto al abordaje de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis según los gérmenes aislados más frecuentes en nuestra unidad, evitando así mayor tasa de resistencia antibiótica y disminuyendo costos a la institución.

***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***

- A la unidad de Hemodiálisis:  
Realizar la coordinación correspondiente con cirugía vascular para realización oportuna de fistula arteriovenosa y evitar prolongar el tiempo de permanencia de los catéteres tunelizados y no tunelizados.

## Bibliografía

1. Morales Antón, Claudia. Factores asociados a infección por catéter en los pacientes diabéticos hemodializados del hospital nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo 2015-2017. Tesis para optar al título de Médico y Cirujano. Lima, Perú, 2018.
2. Aitziber Aguinaga, José Luis Del Pozo. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. Departamento de Microbiología y Parasitología Clínica. Área de Enfermedades infecciosas, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, NefroPlus. Vol. 4. Núm. 2. Septiembre 2011, páginas 1-56
3. Katneni, R., Hedayati, S. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Rev Nephrol* 3, 256–266 (2007) doi:10.1038/ncpneph0447
4. Sanavi S, Ghods A, Afshar R. «Catheter associated infections in hemodialysis patients.» *Saudi Journal of Kidney Diseases and Trasplantation*, 2007: 43-46.
5. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S, et al. Incidence of bloodstream infections in multicenter insepction cohorts of hemodialysis patients. *Am J Infect Control (Internet)*. 1 mayo de 2004 (citado 18 enero 2018);32(3):155-60. Disponible en [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(03\)00757-0fulltext](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(03)00757-0fulltext)
6. Nabi Z, Anwar S, Barhamein M, Al Mukdad H, El Nassri A. Catheter related infection in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transplant Off Publ Saudi Cent Organ Transplant Saudi Arab*. noviembre de 2009;20(6):1091-5
7. Bisiwe F, van Rensburg B, Barrett CL, van Rooyen C, van Vuuren C. Hemodialysis catheter-related bloodstream infections at University Academic Hospital, Bloemfontein: should we change our empiric antibiotics? *South Afro J Infect Dis[Internet]*. 12 de enero de 2015 [citado 5 de febrero de 2018];30(1):2933.Disponible:<https://www.sajei.co.za/index.php/SAJEI/article/view/642>

8. Napalkov P, Felici DM, Chu LK, Jacobs JR, Begelman SM. Incidence of catheter related complications in patients with central venous or hemodialysis catheters: a health care claims database analysis. *BMC Cardiovascular Disord.* 16 de octubre de 2013; 13:86.
9. Young EJ, Contreras G, Robert NE, Vogt NJ, Courtney TM. Incidence and influencing factors associated with exit site infections in temporary catheters for hemodialysis and apheresis. *Nephrol Nurs J Am Nephrol Nurses Assoc.* febrero de 2005;32(1):41- 50.
10. Weijmer MC, Vervloet MG, ter Wee PM. Compared to tunnelled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunnelled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. *Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc.* marzo de 2004; 19(3):670-7.
11. Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, Schwab SJ, Churchill DN. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. *Kidney Int.* diciembre de 2000; 58(6):2543-5.
12. Chávez, A., Silva, S., Juan, C., Díaz, D., Huilcamán, P., & Pizarro, S. (2003). Complicaciones de los accesos vasculares para hemodiálisis. *Bol. Hosp. Viña del Mar*, 59(4), 145-154.
13. Fram D, Okuno MFP, Taminato M, Ponzio V, Manfredi SR, Grothe C, et al. Risk factors for bloodstream infection in patients at a Brazilian hemodialysis center: a case control study. *BMC Infect Dis.* 26 de marzo de 2015; 15:158.
14. Oreyano 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. Universidad nacional autónoma de Nicaragua. Pág.28-30
15. Valera M. (2019) Complicaciones relacionadas con el uso de catéter venoso central para hemodiálisis en pacientes del programa de terapia de sustitución renal del Nuevo Hospital Monte España, durante el período de abril 2016 a febrero 2018. Universidad nacional autónoma de Nicaragua. Pag. 32-34

16. Alonso L. (2015) Infección en accesos vasculares de pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 1 Enero 2014 al 31 de Diciembre 2015. Universidad nacional autónoma de Nicaragua. Pag. 42-49
17. Herrera- Añazco P, Pacheco-Mendoza J, Taype-Rondan A. La enfermedad renal crónica en el Perú: Una revisión narrativa de los artículos científicos publicados. Acta Médica Perú [Internet]. abril de 2016 [citado 29 de enero de 2018];33(2):130-Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1728-59172016000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172016000200007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
18. Gómez de la Torre del Carpio A, Jesús B, Isabel A, Ortiz G, Francesca K. . (23 de Febrero de 2014). Gómez de la Torre del Incidencia y factores asociados a la mortalidad precoz en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis entre los años 2012-2014 .
19. Ethier, J., Mendelssohn, D. C., Elder, S. J., Hasegawa, T., Akizawa, T., Akiba, T., Pisoni, R. L. (2008). Vascular access use and outcomes: an international perspective from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 23(10), 3219-3226. Retrieved from <http://ndt.oxfordjournals.org/content/23/10/3219.full.pdf>
20. Ruiz, M. (2012). Morales Ruiz. Anemia en hemodiálisis, volumen III No 51 octubre del 2012. . En Anemia en hemodiálisis (pág. 51).
21. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. | National Guideline Clearinghouse [Internet]. [citado 30 de enero de 2018]. Disponible en:  
<https://guideline.gov/summaries/summary/46510/kdigo-2012-clinical-practice-guideline-for-the-evaluation-and-management-of-chronic-kidneydisease>



22. McCann M, Einarsdottir H, Waeleghem V, Pierre J, Murphy F, Sedgewick J. CE. (29 de Enero de 2018). Continuing Education Article VASCULAR ACCESS MANAGEMENT III: Central venous catheters. *J ren care*. obtenido de mccann m, einarsdottir h, waeleghem v, piecontinuing education article vascular access management iii: central venous catheters. *J ren care* [I: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-6686.2010.00138.x/abstract>
23. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, FernándezFresnedo G, Galcerán JM, Goicoechea M, et al. (15 de 01 de 2018). Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. . Obtenido de Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. : <https://medes.com/publication/90424>Gupta, V. &. (15 de Febrero de 2018). Infection and hemodialysis access: an updated. Obtenido de *Infect Disord Drug Targets*, 13(3), 196-205: <https://www.eurekaselect.com/115894/article>
24. . Roca Tey R. El acceso vascular para hemodiálisis: la asignatura pendiente. *Nefrol Madr* [Internet]. 2010 [citado 15 de enero de 2018];30(3):280-7. Disponible:[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0211-69952010000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0211-69952010000300003&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
25. Sachdeva M, Hung A, Kovalchuk O, Bitzer M, Mokrzycki MH. (25 de Enero de 2018). The Initial Vascular Access Type Contributes to Inflammation in Incident Hemodialysis Patients. . Obtenido de <http://www.hindawi.com/journals/ijn/2012/917465/>
26. Javier Arrieta. Hospital de Basurto. Bilbao Constantino Fernández Rivera. Hospital Juan Canalejo. Coruña Emilio González Parra. Hospital Central de la Defensa. Madrid Sociedad. (2004). *Consenso de Acceso Vasculares*. Madrid: Sociedad Española de Nefrología.

27. Betjes, M. G. (2011). Prevention of catheter-related bloodstream infection in patients on hemodialysis. *Nat Rev Nephrol*, 7(5), 257-265. doi:10.1038/nrneph.2011.28
28. C.. Aparicio-Martínez, A.. González-García, A.. del Río-Prego. (2005). Accesos vasculares para hemodiálisis. Complicaciones: infecciones del acceso vascular (autólogo o protésico). Elsevier, 125-136.
29. Powe, N. R., Klag, M. J., Sadler, J. H., Anderson, G. F., Bass, E. B., Briggs, W. A., . . . Meyer, K. B. (1996). *Choices for healthy outcomes in caring for end stage renal disease*. Paper presented at the Seminars in Dialysis.
30. IDSA. (2012) infección relacionada con el catéter venoso central Tapia Moreno R, Sánchez Granados JR, Bustinza Arriortua A. Hospital U Madrid Montepíncipe, Hospital U de Salamanca, Hospital U Gregorio Marañón. Pag. 1-19
31. Gupta, V., & Yassin, M. H. (2013). Infection and hemodialysis access: an updated review. *Infect Disord Drug Targets*, 13(3), 196-205. Retrieved from <http://www.eurekaselect.com/115894/article>
32. Bohlke, M., Uliano, G., & Barcellos, F. C. . (2015). Hemodialysis catheter-related infection: prophylaxis, diagnosis and treatment. *J Vasc Access*, 16(5), 347-355.
33. Clark, E. G., & Barsuk, J. H. (2014). (2014). Temporary hemodialysis catheters: recent advances. *Kidney Int*, 86(5), 888-895.
34. Fariñas, M. C., García-Palomo, J. D., & Gutiérrez-Cuadra, M. (2008). Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 26(8), 518-526.

Anexos

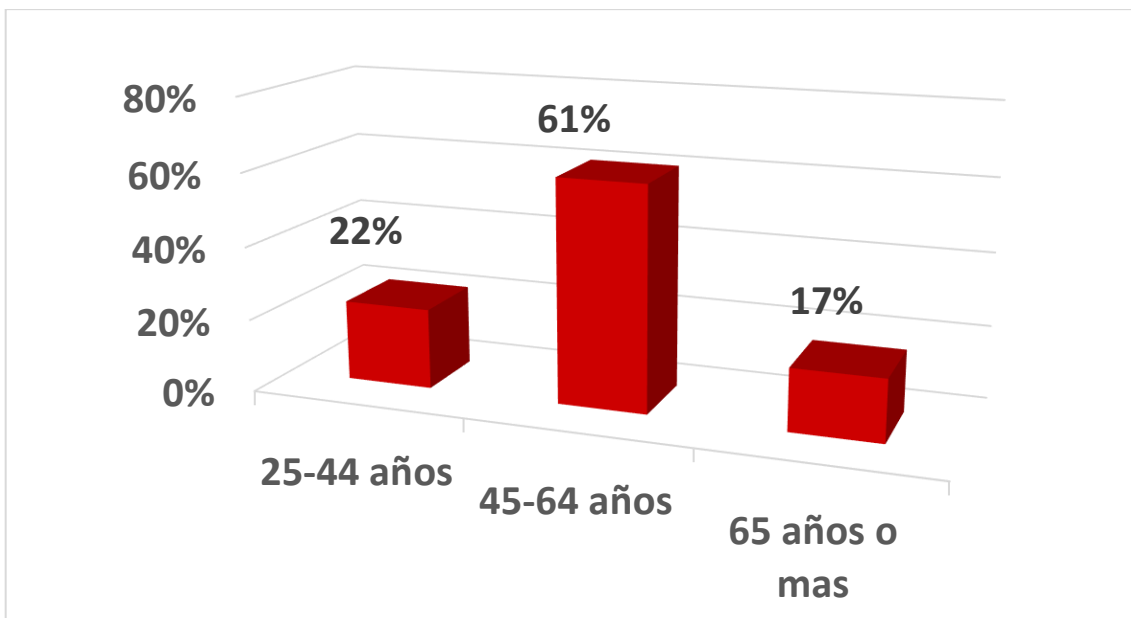
### Tablas y Graficas

Tabla N° 1 Edad de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Rango de Edad	Frecuencia	Porcentaje
25-44 años	9	22
45-64 años	25	61
65 años a más	7	17
Total	41	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafica N° 1 Edad de los pacientes que cursaron con infección asociada catéter de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo Enero 2018 a Octubre 2020



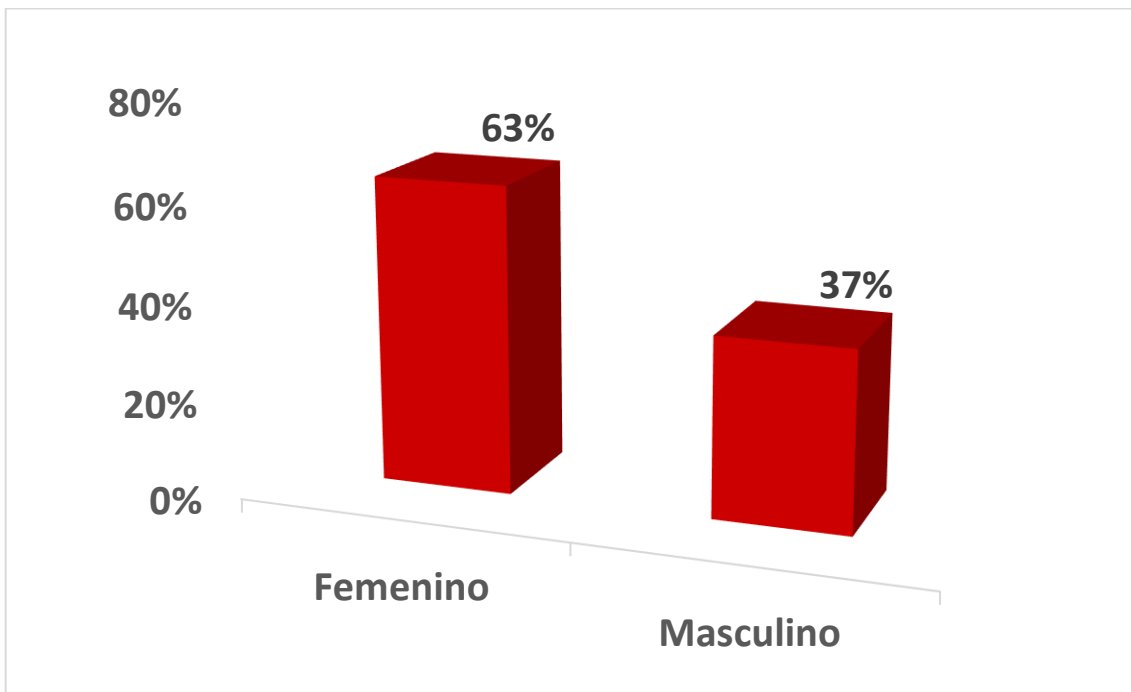
Fuente: Tabla N° 1

Tabla N° 2 Sexo de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	15	37
Femenino	26	63
Total	41	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafico 2. Sexo de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



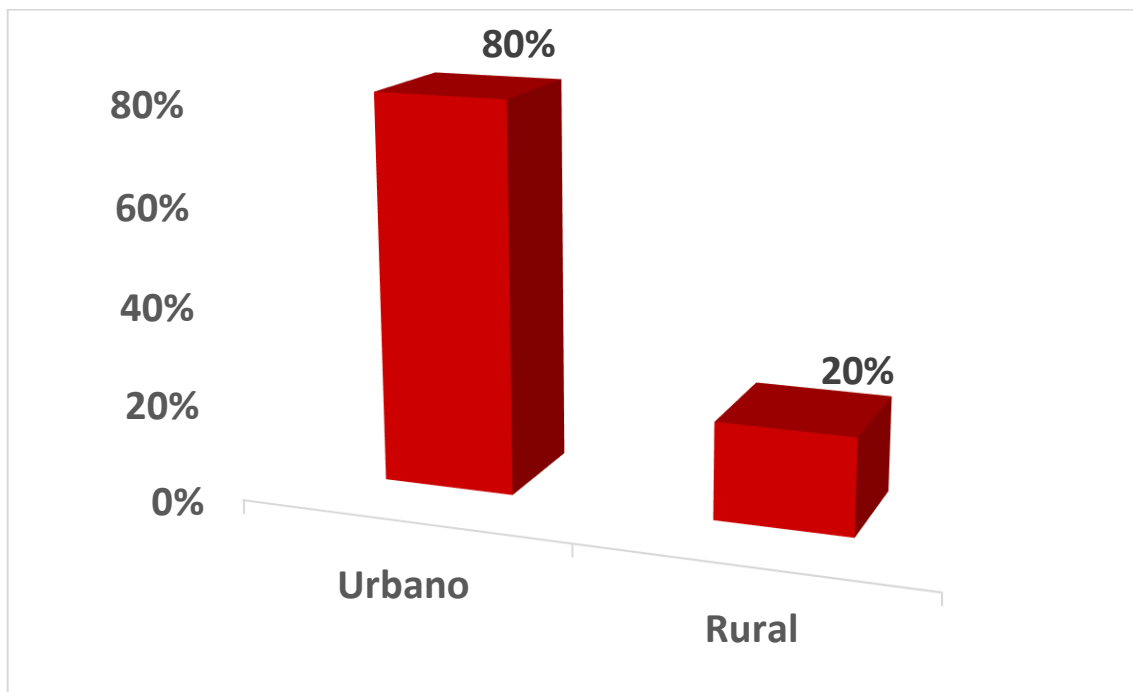
Fuente: Tabla N° 2

Tabla N<sup>o</sup> 3 Procedencia de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Procedencia	Frecuencia	Porcentaje
Urbano	33	80
Rural	8	20
Total	41	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

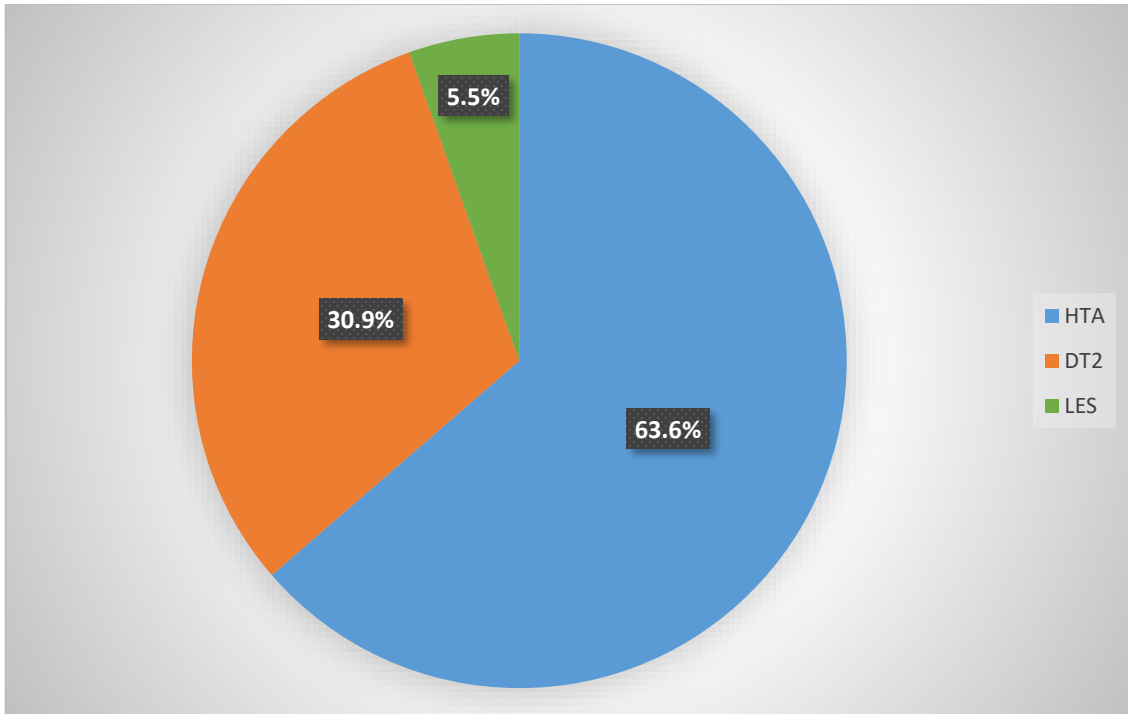
Grafico 3. Procedencia de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 3

**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**

Grafica N<sup>o</sup> 4 Comorbilidades de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



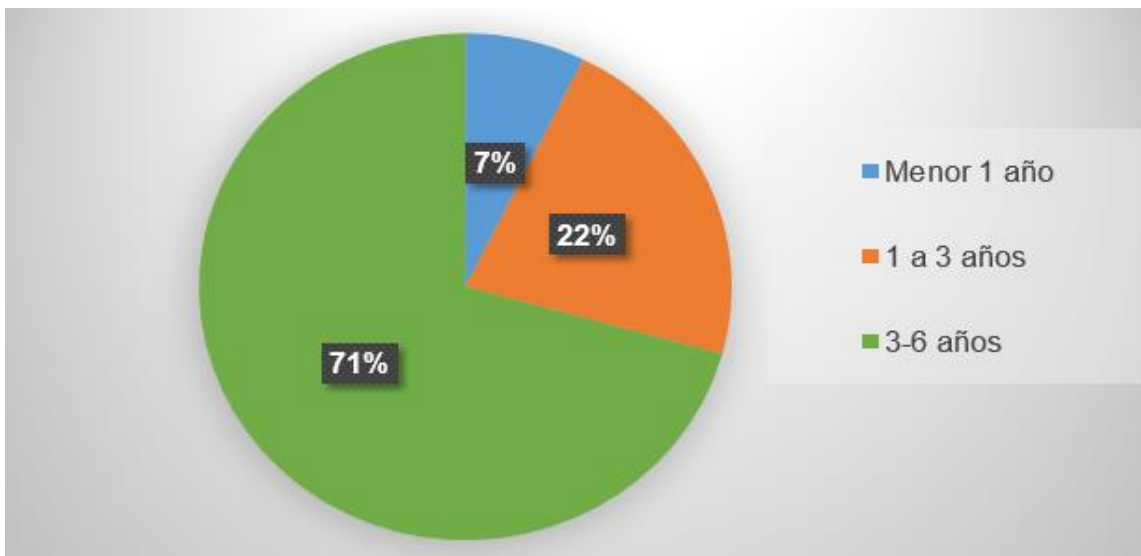
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 4

Tabla N<sup>o</sup> 5 Tiempo de realización de terapia sustitutiva renal de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Tiempo	Frecuencia	Porcentaje
Menor 1 año	3	7,3
1 a 3 años	9	22,0
3-6 años	29	70,7
Total	41	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafico 5. Tiempo de realización de terapia sustitutiva renal de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



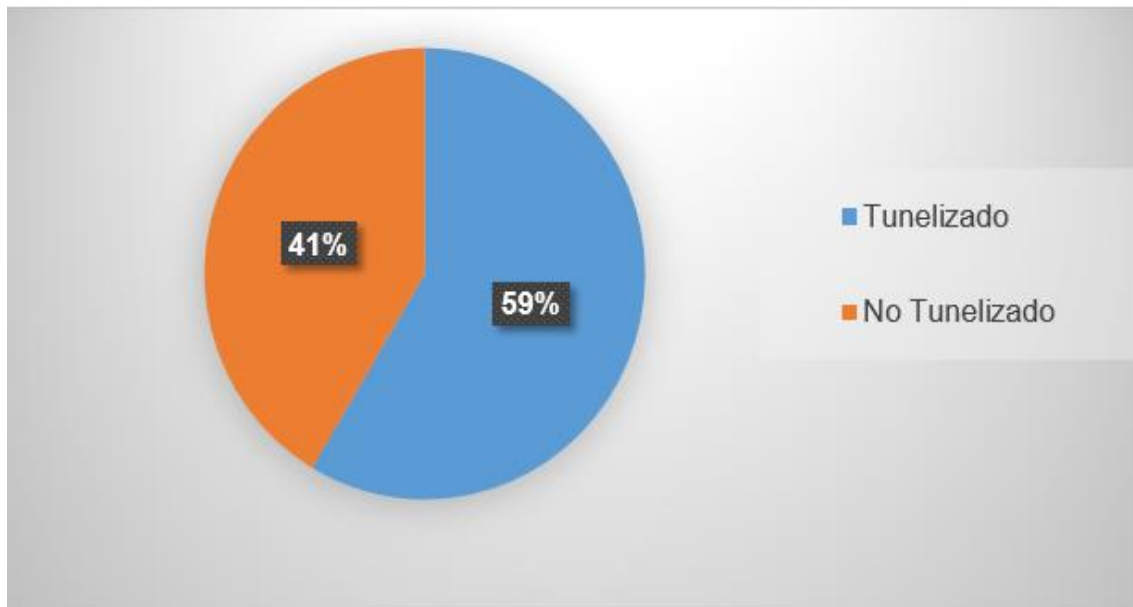
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 5

Tabla N° 6 Tipos de catéter de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Tipo de Catéter	Frecuencia	Porcentaje
Tunelizado	24	59
No Tunelizado	17	41
Total	41	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafico 6. Tipos de catéter de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



Fuente: Tabla N° 6

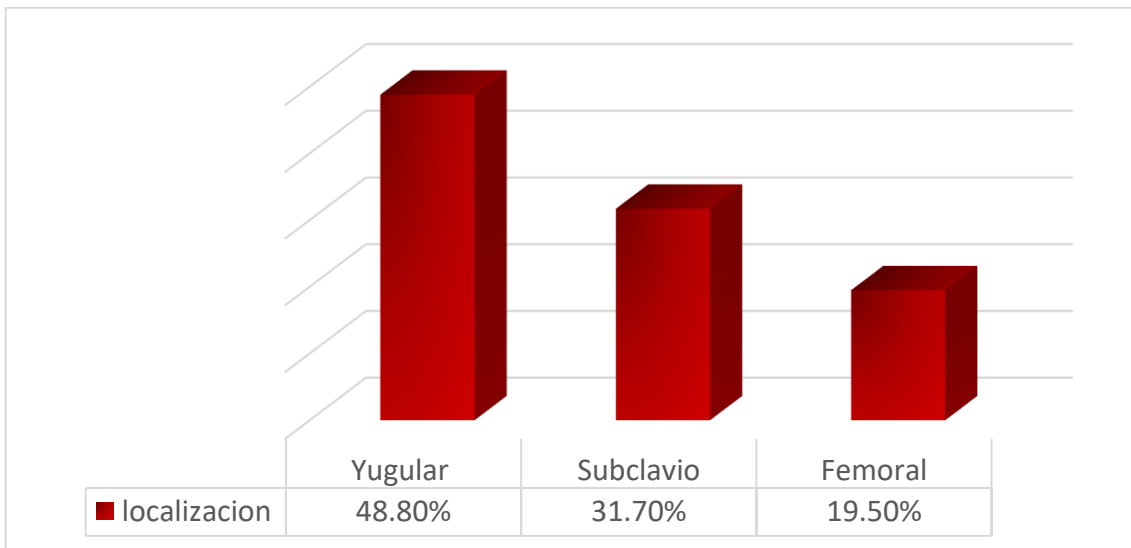


Tabla N<sup>o</sup> 7 Localización anatómica del catéter venoso central de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Localización del Catéter	Frecuencia	Porcentaje
Yugular	13	31,7
Subclavio	20	48,8
Femoral	8	19,5
Total	41	100,0

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafico 7. Localización anatómica del catéter venoso central de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



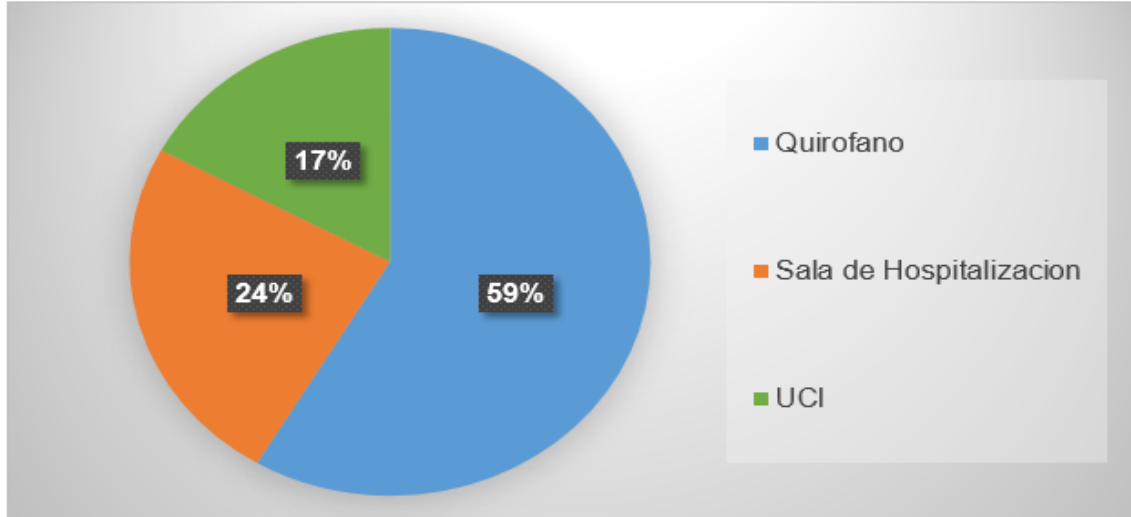
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 7

Tabla N° 8 Área del hospital donde se colocó el catéter a los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Área del Hospital donde se colocó el catéter	Frecuencia	Porcentaje
Quirófano	24	59
Sala de Hospitalización	10	24
UCI	7	17
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafico N° 8 Área del hospital donde se colocó el catéter a los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



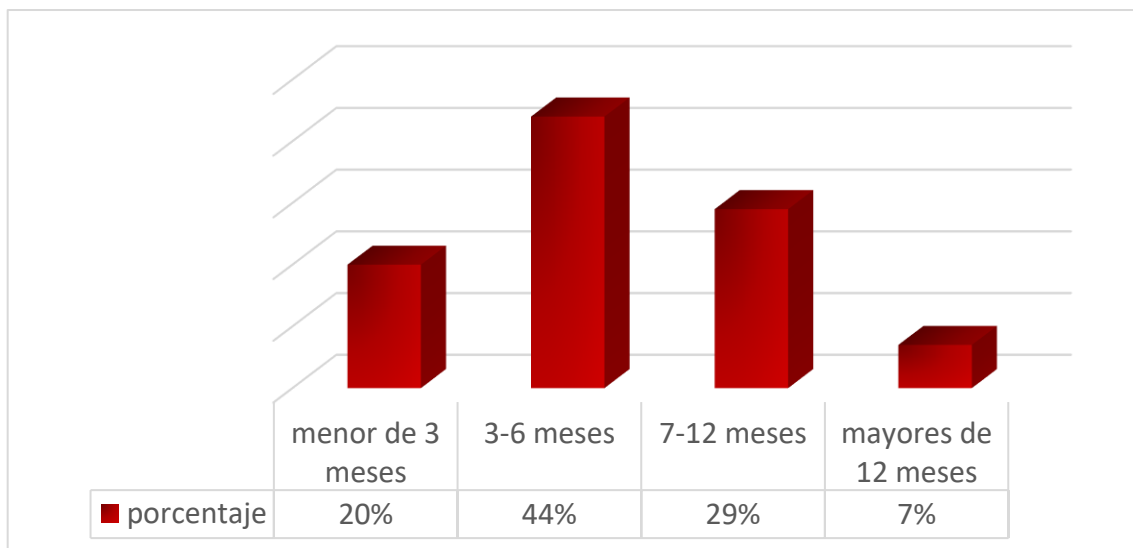
Fuente: Tabla N° 8

Tabla N° 9 Tiempo de permanencia del catéter venoso central de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

<b>Tiempo de Permanencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Menor de 3 meses</b>	8	20
<b>3-6 meses</b>	18	44
<b>7-12 meses</b>	12	29
<b>Mayor a 12 meses</b>	3	7
<b>Total</b>	41	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafico N° 9 Tiempo de permanencia del catéter venoso central de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



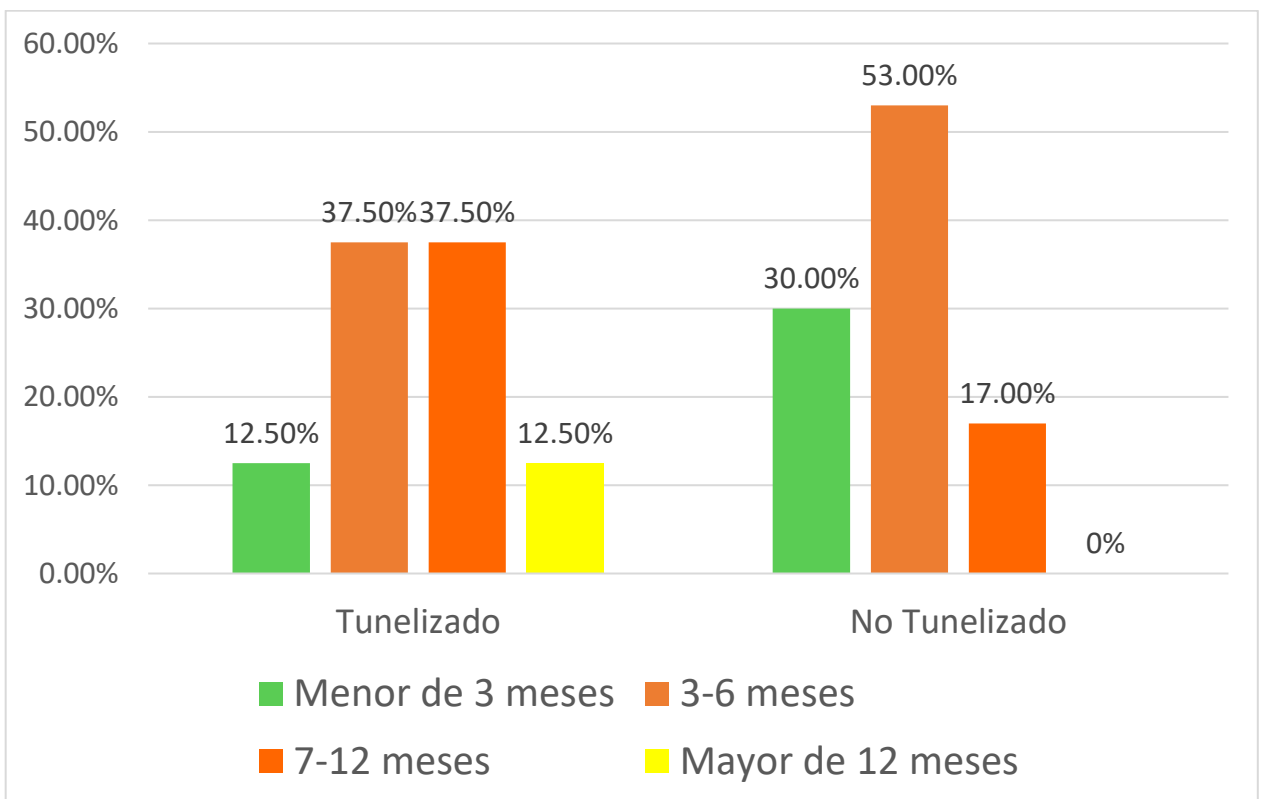
Fuente: Tabla N° 9

Tabla N<sup>o</sup>10 Tipo de catéter vs Tiempo de permanencia del catéter de hemodiálisis en pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Tipo de catéter/Tiempo de permanencia	Menor de 3 meses	3-6 meses	7-12 meses	Mayor de 12 meses
<b>Tunelizado</b>	12,50%	37,50%	37,50%	12,50%
<b>No Tunelizado</b>	30,00%	53,00%	17,00%	0%

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafico 10. Tipo de catéter vs Tiempo de permanencia del catéter de hemodiálisis en pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2018



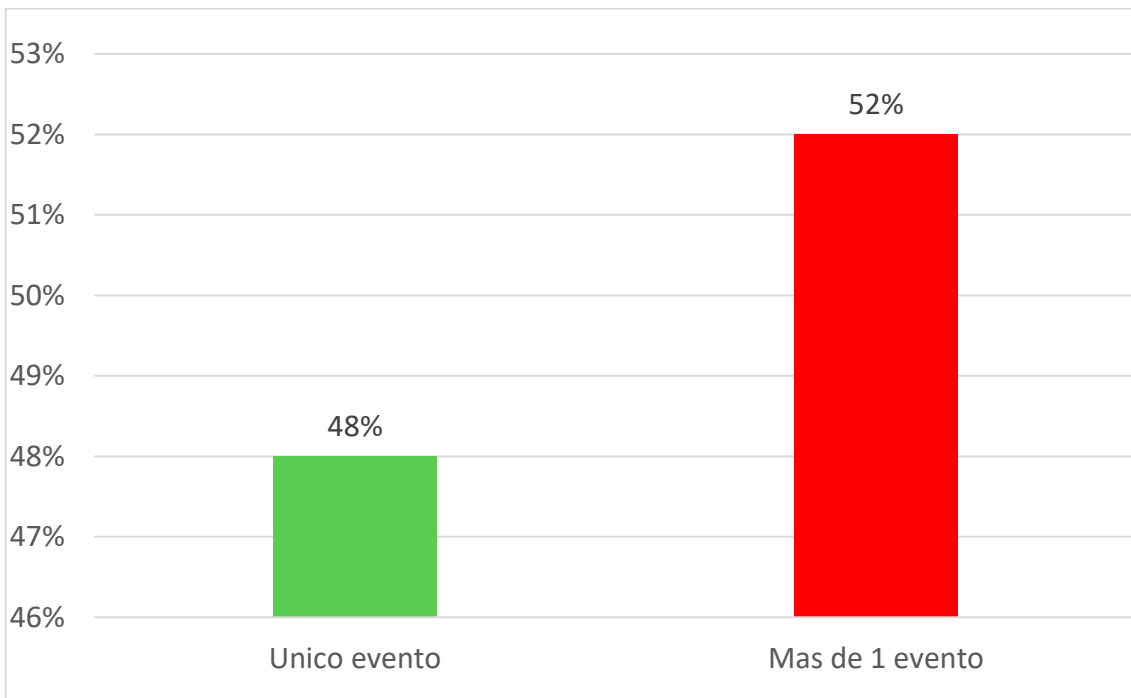
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 10

Tabla N<sup>o</sup> 11 Frecuencia de eventos infecciosos en la población en estudio en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

	Frecuencia de eventos infecciosos
Único evento	48%
Más de 1 evento	52%
Total	100

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafica N<sup>o</sup> 11 Frecuencia de eventos infecciosos en la población en estudio en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



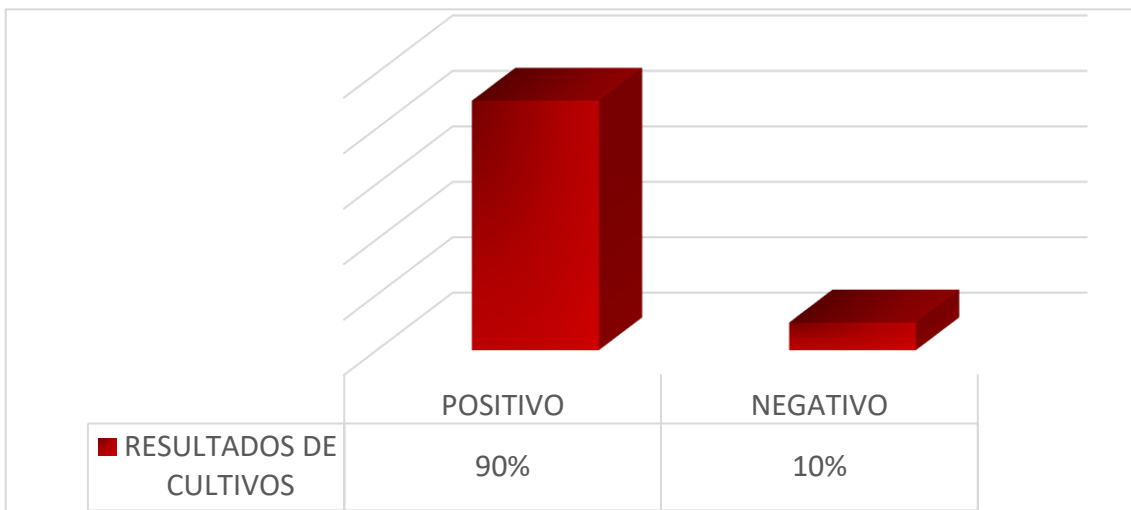
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 11

Tabla N° 12 Resultado de cultivos realizados a pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

	Resultados de cultivos
Positivo	90%
Negativo	10%

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafico N° 12. Resultado de cultivos realizados a pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



Fuente: Tabla N° 12

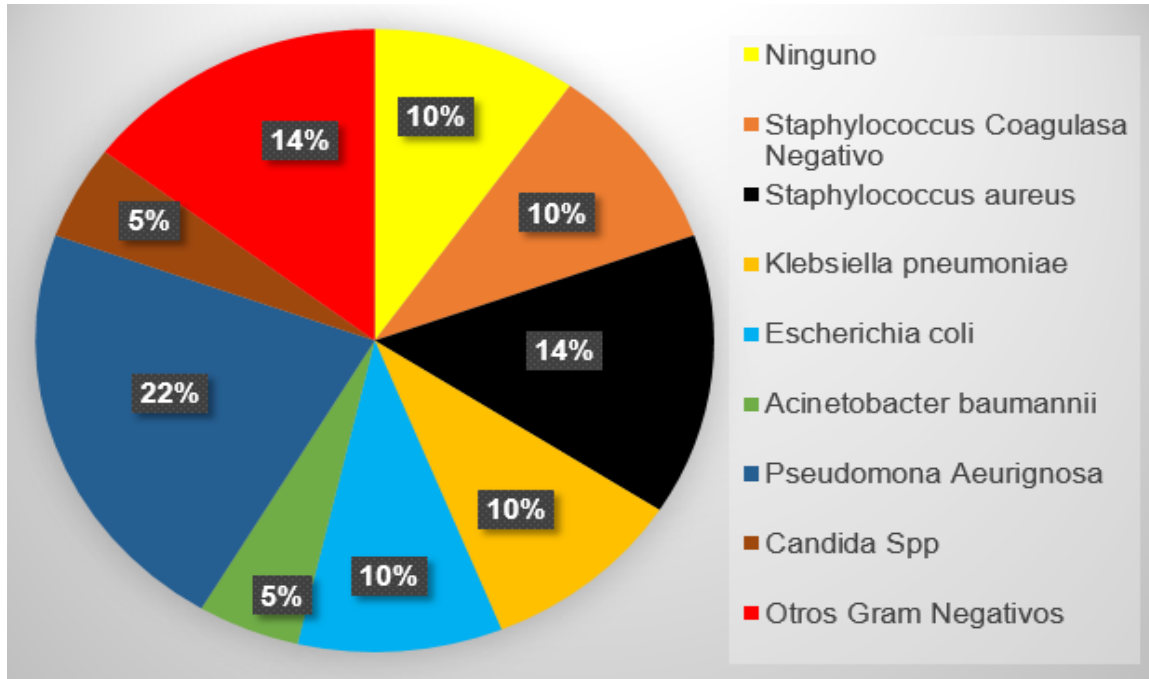
**Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020**

Tabla N<sup>o</sup> 13 Gérmenes aislados en los cultivos de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Gérmenes aislados	Frecuencia	Porcentaje
Ninguno	4	9,8
Staphylococcus Coagulasa Negativo	4	9,8
Staphylococcus aureus	6	14,6
Klebsiella pneumoniae	4	9,8
Escherichia coli	4	9,8
Acinetobacter baumannii	2	4,9
Pseudomona Aeruginosa	9	22,0
Candida Spp	2	4,9
Otros Gram Negativos	6	14,6
Total	41	100,0

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming

Grafico N° 13. Gérmenes aislados en los cultivos de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



Fuente: Tabla N° 13



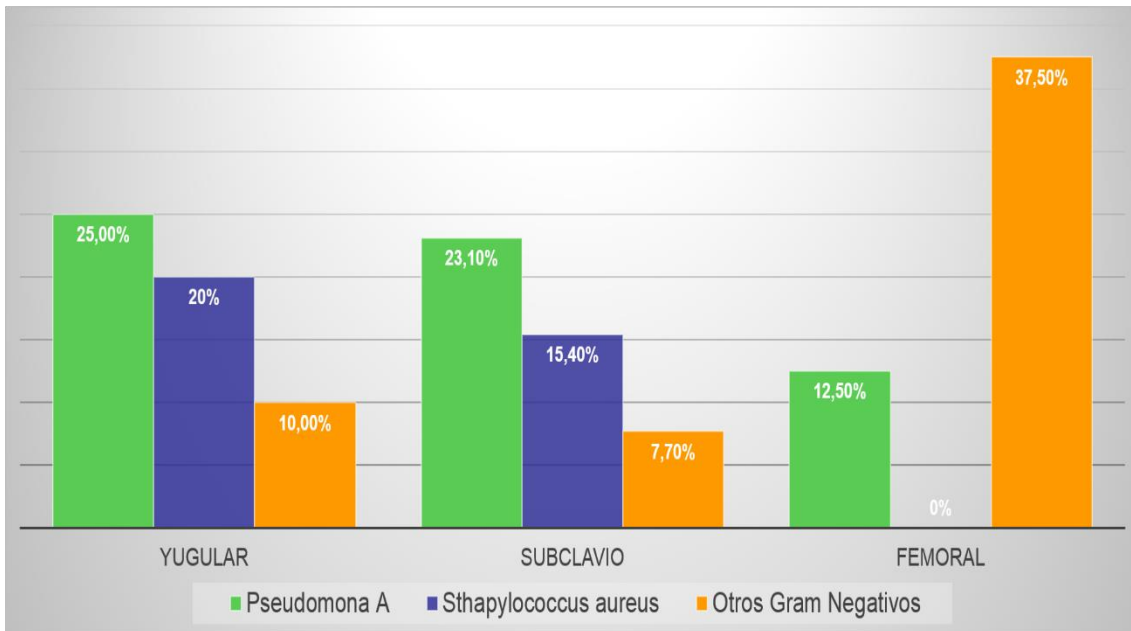
**Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020**

Tabla N<sup>o</sup> 14 Gérmenes más frecuentes vs localización anatómica del catéter en pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Cultivos	Yugular	Subclavio	Femoral
Pseudomona A	25,00%	23,10%	12,50%
Sthapylococcus aureus	20%	15,40%	0%
Otros Gram Negativos	10,00%	7,70%	37,50%

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Gráfico N<sup>o</sup> 14 Gérmenes más frecuentes vs localización anatómica del catéter en pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 14

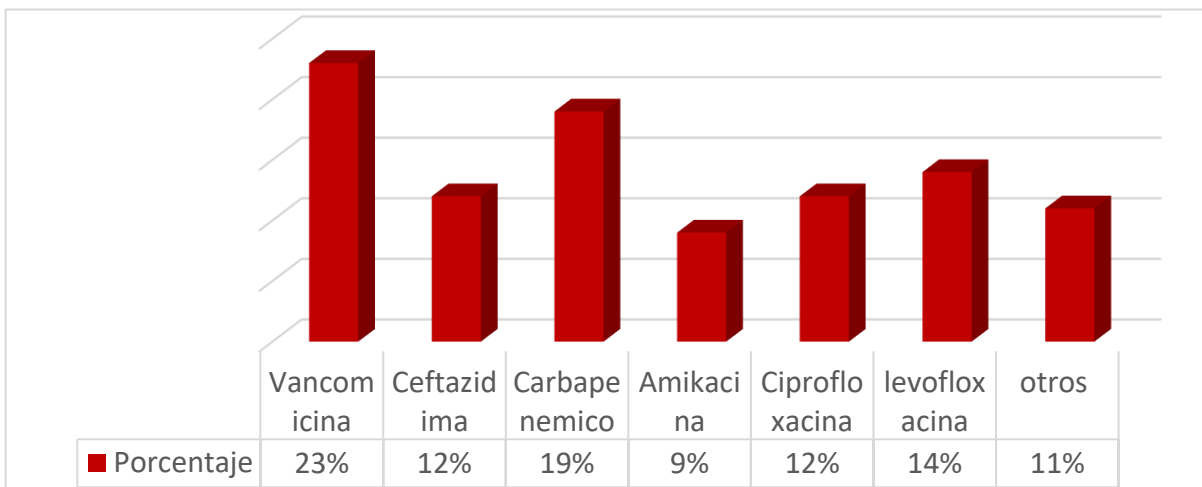
**Comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes de la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de Enero 2018 a Octubre 2020**

Tabla N<sup>o</sup> 15 Antimicrobiano administrado a pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Antimicrobiano administrado	Porcentaje
Vancomicina	23
Ceftazidima	12
Carbapenemicos	19
Amikacina	9
Ciprofloxacina	12
Levofloxacina	14
Otros	11

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafico N<sup>o</sup>15. Antimicrobiano administrado a pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



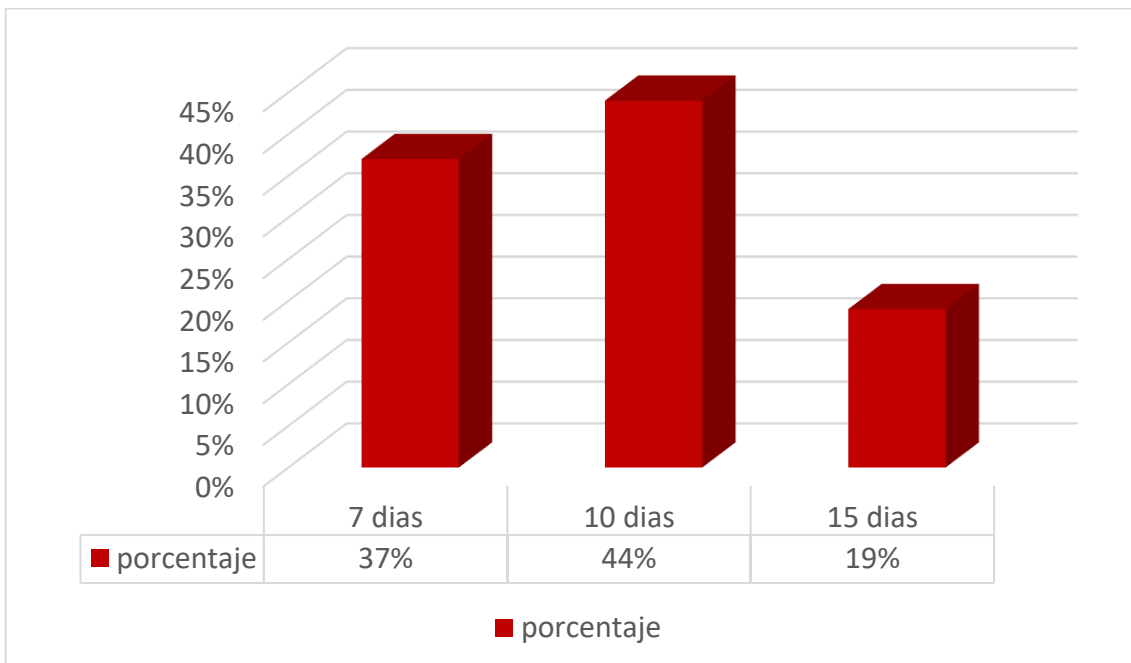
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 15

Tabla N<sup>o</sup> 16 Duración del tratamiento en pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Duración de Tratamiento	Porcentaje
7 días	37
10 días	44
15 días	19
<b>Total</b>	<b>100</b>

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafico N<sup>o</sup> 16 Duración del tratamiento en pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



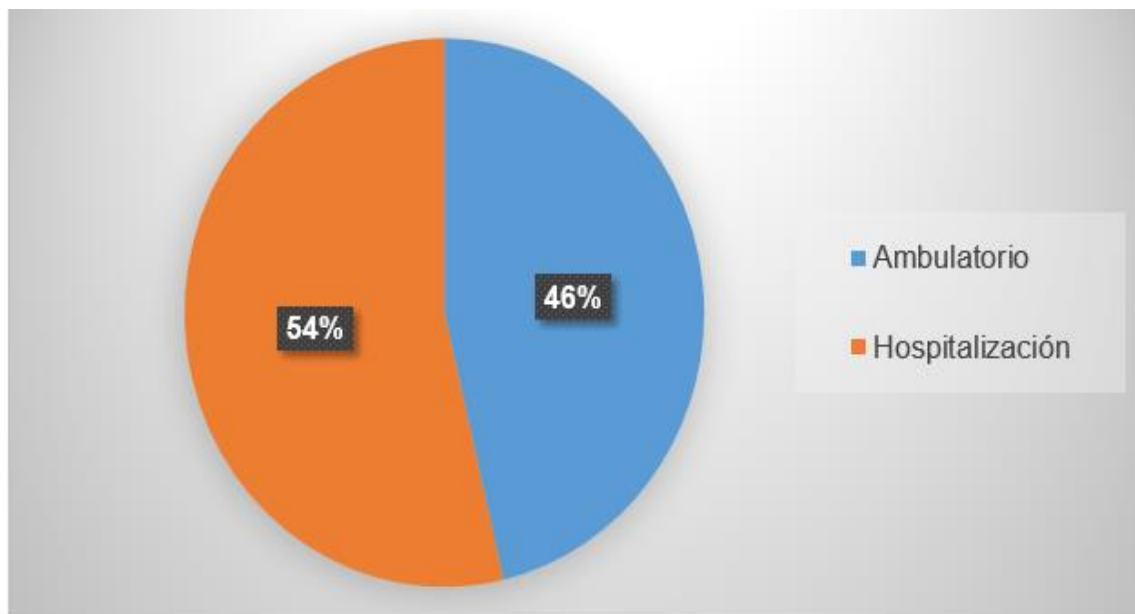
Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 16

Tabla N<sup>o</sup> 17 Destino de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020

Destino de los pacientes	Porcentaje
Ambulatorio	46
Hospitalización	54

Fuente: Expediente clínico, base de datos unidad de hemodiálisis y sistema Fleming.

Grafico N<sup>o</sup> 17. Destino de los pacientes con infección asociada a catéter de hemodiálisis en la unidad de hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo enero 2018 a octubre 2020



Fuente: Tabla N<sup>o</sup> 17

Abreviaturas:

AV: Acceso vascular.

BCR: Bacteriemia relacionada a catéter.

CV: Catéter venoso.

CVC: Catéter venoso central.

ERC: Enfermedad Renal Crónica.

FAV: Fístula Arterio-Venosa.

HD: Hemodiálisis.

HTA: Hipertensión Arterial Sistémica

IDSA: Infectious Diseases Society of America.

LES: Lupus Eritematoso Sistémico

NKF- DOQI: Iniciativa para la calidad de la evolución de la enfermedad renal de la fundación nacional del riñón.

PTFE: Politetrafluoroetileno expandido.

PMP: Paciente por millón de población.

SLANH: Sociedad Latinoamérica de Nefrología e Hipertensión.

SA: Sellado Antibiótico.

SEDYT: Sociedad Española Diálisis y Trasplante

SEN: Sociedad Española de Nefrología.

TFG: Tasa de filtración glomerular.

TSR: Terapia sustitutiva renal.