

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
UNAN-MANAGUA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



Nuevo Hospital Escuela Monte España

Tesis para optar al título de Especialista en Medicina Interna

“Perfil microbiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO G5 en terapia de sustitución renal del Nuevo Hospital Monte España, Managua en el periodo del 01 junio 2,020 al 30 junio 2,022.”

Autor: Dr. Alberto Antonio López Bárcenas.
Residente de Tercer año de Medicina Interna.

Tutor Científico:
Dr. Jorge Luis Alvarado Pérez.
Especialista en Medicina Interna.

Tutor Metodológico:
Dr. Ricardo José Ramírez Valle.
Msc. En investigación con Mención en Epidemiología.

Managua, marzo del 2023.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	3
DEDICATORIA	4
OPINIÓN DEL TUTOR	5
RESUMEN	7
I. INTRODUCCIÓN	8
II. ANTECEDENTES	10
III. JUSTIFICACIÓN	15
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
V. OBJETIVOS.....	17
VI. MARCO TEÓRICO	18
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	28
VIII. RESULTADOS	38
IX. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	42
X. CONCLUSIONES	45
XI. RECOMENDACIONES	46
XII. BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	49
ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	50
ANEXO 2: TABLAS DE RESULTADOS.....	48
ANEXO 3: GRAFICOS DE RESULTADOS	57

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser la guía y luz en mi camino.

Por haber permitido llegar hasta este punto y darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita acción de bondad y amor.

A mis padres, por todo su amor, por creer en mí y siempre apoyarme en todo momento y durante todos los obstáculos de mi vida y esta carrera.

Agradezco a mi bella esposa que con su apoyo incondicional me da la fuerza y el ánimo para seguir adelante.

A mis maestros, por enseñarme todos aquellos valores que un médico internista debe tener y nutrirme científicamente para crecer durante mi formación.

Al Nuevo Hospital Monte España, por haberme brindado la oportunidad de crecer como profesión, y por capacitarme tanto científicamente como espiritualmente para poder llegar a ser una mejor persona con el día a día.

Dr. Alberto López Bárcenas

DEDICATORIA

A Dios, por ser la guía y luz en mi camino.

A mi madre y mi padre, por ser el pilar fundamental durante toda mi carrera y en cada meta, por su apoyo incondicional y su ejemplo. Este logro se los dedico a ellos.

Dr. Alberto Antonio López Bárcenas

CARTA DEL TUTOR CIENTIFICO

Managua 07 de febrero del 2023

A subdirección docente del Nuevo Hospital Monte España

A través de la presente hago constancia que la tesis para optar al título de especialista en Medicina con tema: **“Perfil microbiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO G5 en terapia de sustitución renal del Nuevo Hospital Monte España, Managua en el periodo del 01 junio 2,020 al 30 junio 2,022.”**, fue revisada por mi persona y se establecieron las correcciones pertinentes.

Extendido la presente por la parte interesada.

Dr. Jorge Luis Alvarado
Especialista en Medicina Interna

CARTA DEL METODOLOGO

Managua 07 de febrero del 2023

A quien corresponda
En sus manos

Saludos cordiales a quien concierne, a solicitud del Dr. Marvin Alberto Morales Calero, ha constar que el estudio de tesis para optar al título de especialista de medicina interna con el **tema “Perfil microbiológico de sensibilidad y de resistencia antimicrobiano en infecciones asociadas a catéter venoso central de hemodiálisis en los pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO G5 en terapia de sustitución renal del Nuevo Hospital Monte España, Managua en el periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022”**; Se completo satisfactoriamente el proceso metodológico de elaboración de dicho documento

Atentamente:

Dr. Ricardo Ramírez Valle
Médico y Cirujano
Máster en investigación con mención en epidemiología

RESUMEN

Introducción: Los catéteres intravasculares constituyen la primera opción de acceso vascular en países en vías de desarrollados, para terapia de sustitutiva renal. Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a dichos dispositivos presentan una incidencia de 1.5 -5.5 infecciones/ 1000 días-catéter. **Objetivo:** Conocer el perfil microbiológico de los microorganismos aislados en las infecciones endovasculares asociadas a catéter de hemodiálisis. **Metodología:** Estudio descriptivo, de corte transversal, de 40 paciente que cumplieron con la definición de infección endovascular asociada a catéter de hemodiálisis según la guía IDSA 2009. **Resultados:** La media de edad fue de 54 +/- 13 años, la mayoría de sexo masculino (80%). las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (74.3%) y diabetes (65.7%); el tipo de catéter más utilizados fue temporal o no tunelizado (65%), con permanencia del dispositivo menos de 3 meses (50 %); el catéter permanente o tunelizado (35%), se utilizó con un periodo de 7 a 12 meses (50 %). Se aislaron Gram positivo 57.5% de los pacientes, la bacteria más frecuente fue *S. aureus* (30%); resistencia a oxacilina en 66%, sensible a vancomicina y Linezolid en un 91.7% y 100%, respectivamente; *E. Coli* (15%) fue el Gram negativos más relevante; con resistencia a ceftriaxona y ciprofloxacina en 100%, sensible a Piperacilina + Tazobactam en 83 % y carbapenémicos en un 100%. **Conclusión:** Los gérmenes asilados de mayor prevalencia fueron *Staphylococcus spp* resistentes a penicilinas. La *E. Coli* se caracterizaron por ser productoras betalactamasa de espectro extendido en su totalidad.

Palabras claves: Hemodiálisis, Bacteriemia, Catéter, BLEE, SARM.

I.INTRODUCCCIÓN

La enfermedad renal crónica es uno de los problemas médicos que más repercusiones tiene en el estilo de vida de un paciente, la hemodiálisis es el tratamiento sustitutivo de elección en los pacientes con falla renal terminal. A través de la misma, se intenta sustituir la función renal mediante sesiones en las cuales el paciente a través de un catéter externo o fistula cutánea atraviesa un proceso en el cual su sangre es filtrada y depurada de todas aquellas sustancias nocivas y de desecho para el organismo.

Se estima que 850 millones de personas en el mundo padecen enfermedad renal por diversas causas. La (ERC) provoca al menos 2.4 millones de muertes al año. En Estados Unidos se calcula que son sometidos a hemodiálisis cada año aproximadamente 150.000 pacientes por fallo renal crónico. En España se aproxima esta cantidad en torno a 15.000 pacientes, según datos de la Sociedad Latinoamérica de Nefrología e Hipertensión en América Latina actualmente es la sexta causa de muerte de más rápido crecimiento (Gorosteddi , 2014)

Para poder realizar una terapia de sustitución renal por hemodiálisis se requieren accesos vasculares tales como fistulas arteriovenosas o catéteres intravasculares, estos últimos son dispositivos plásticos que permiten acceder al compartimiento intravasculares a nivel central. Varían en su diseño y estructura según se utilicen en forma temporal (días) o permanente (semanas, meses) así como también en el material con que son fabricados. (Yash Javeri, 2020)

Actualmente estos dispositivos constituyen la tercera opción de acceso vascular para terapia sustitutiva renal en la modalidad de hemodiálisis en los países desarrollados y primera opción en países en vía de desarrollo (Morales Anton, 2018).

Las infecciones del torrente sanguíneo relacionada a estos dispositivos presentan una incidencia de 1,1 a 5,5 episodios por 1000 días catéter. Pero en los pacientes con enfermedad renal en etapa terminal, presentaron un riesgo 15 veces mayor de y una mortalidad por todas las causas del 12% al 25% por este tipo de infecciones. (Shahar et al, 2021).

Desde el punto de vista económicos tiene una especial relevancia, por producir hospitalizaciones prolongadas, aumento de costos en antibióticos de amplio espectro y alta morbimortalidad sumado a que es un proceso clínico potencialmente evitable. (Jean-François Timsit, 2019)

La mayoría de eventos de bacteriemia relacionada con catéter venoso central de corta duración se originan por la colonización de la superficie externa, mientras que en los de larga permanencia las infecciones se producen principalmente por la contaminación de la superficie interna; Alrededor de dos tercios de todas las infecciones están causadas por bacterias entre el 40% al 80 % por las diferentes especies de bacterias Aerobias Gram positivas y Gram negativos (*Enterobacterias*, *Pseudomonas Aeruginosa* y otros no fermentadores) ocasionan alrededor del 15% a 20% de los episodios, y los restantes casos son producidos por levaduras, sobre todo por especies de *Cándida*. (Gaynes & Jacob, 2020)

Uno de los factores más preponderantes para la persistencia de este tipo de infecciones es la capacidad de los microorganismos para evadir la acción de los agentes antimicrobianos. Es esencial para estos tipos de pacientes, con el fin de sugerir un control del uso de antibióticos y evitar al máximo el surgimiento de cepas multirresistentes que desembocan en sobrecostos y fallas terapéuticas. (Allon, 2019)

II. ANTECEDENTES

A nivel mundial la hemodiálisis es la principal modalidad de terapia de reemplazo renal requiriendo catéteres para hemodiálisis, siendo estos focos idóneos para infecciones que aumentan la morbimortalidad en esta población por lo que Taylor et al (2004), 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 catéteres venosos central no tunelizados un OR 1.79 (IC 95% 0,54-5,99) y los catéteres venosos central tunelizados OR 3,07 (IC 95% 0,92-10,31). La etiología microbiana de estas infecciones fueron estafilococos coagulasa negativos 45%, *S Aureus* 28.1%, *Enterococos* 8.8%, bacilos gramnegativos aerobios 8.6%, y otros 8.8%

El estudio realizado por Sanavi, et al (2007), realizado 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%, *Enterococos* 7%, *Streptococos* D 7%, *Pseudomonas Aeruginosa* 4% y *Klebsiella* 1%. La mortalidad se asoció estadísticamente con una terapia antibiótica inadecuada.

El estudio de Ángela Londoño et al. (2011) realizado en Chile mostro perfil de sensibilidad y resistencia para todos los cultivos. 17,9% aislando *Estafilococos Coagulasa* (-) fueron sensibles a todos los antibióticos; *Estafilococos Aureus* mostro alto perfil de resistencia. De los Gram negativos aislados fueron sensibles a todos los antibióticos: *Pseudomonas Luteola*, y *Acinetobacter Baumanni*, los demás mostraron resistencia a uno o más antibióticos.

Lancis et al. (2016) en un estudio realizado en el Instituto de Nefrología de la Habana, Cuba observó infección relacionada con el acceso vascular |en 22,5% de los casos en hemodiálisis, de

los cuales se estudiaron microbiológicamente 19 pacientes. Los principales microorganismos aislados fueron *Estafilococo Aureus* meticilino resistente (SAMR), *Estafilococo Aureus*, *Estafilococo Epidermidis*, *Enterobacter cloacae* y *Proteus morgani*. Se reportó bacteriemia asociada al acceso vascular en 6 (31,5%) de los casos con muestras obtenidas del acceso vascular, secreción del orificio de inserción del catéter y de hemocultivos de la luz del catéter o de sangre periférica, 50% de los microorganismos Gram positivos.

Morales Anton, (2018), realizó una investigación sobre factores asociados a infección por catéter en los pacientes diabéticos en terapia de sustitución renal constituido por 53 pacientes, siendo el sexo masculino el predominante y el tipo de catéter venoso predominante fue tunelizado, debido a que no cumple criterios para realizar fistula arteriovenosa. El principal agente infeccioso fue *Staphylococcus Aureus* 60%, seguido por *Staphylococcus coagulasa negativo* 25%, *Klebsiella Pneumoniae* 11% y *Ochrobactrum anthropi* 4%. Las variables edad mayor a 65 años e infección previa ($p < 0.05$, $OR=7.36$, $IC95\% 2.52-21.44$) demostraron ser estadísticamente significativas como factores de riesgo para presentar infección por catéter venoso central en pacientes diabéticos en terapia de hemodiálisis.

Figueroa Christian (2020), Estudio en 506 pacientes que requirieron la colocación de catéter venoso central para hemodiálisis, 93 pacientes presentaron infección de catéter de hemodiálisis, la permanencia previa del catéter a la infección fue de 4-6 meses y la localización anatómica principal la yugular, de los factores predisponentes la hipertensión fue el más significativo, seguido de la diabetes. El cuadro clínico que predominó fue la bacteriemia. Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron el *S. Aureus* y la *K. Pneumoniae*. El 30% de los pacientes presentaron resistencia microbiana tipo betalactamasa de acción extendida o resistencia a meticilina. De las complicaciones dos pacientes presentaron shock séptico, uno de endocarditis y uno falleció.

Shahar, et al. (2021) en su estudio, entre pacientes en hemodiálisis del Centro Médico Universitario, Malasia, la mayoría de los pacientes eran hombres. La causa más común de enfermedad renal crónica terminal en ambos grupos fue la diabetes seguida de la hipertensión. La mayoría de los pacientes estaban con catéteres tunelizados en comparación con catéteres no tunelizados. La mayoría de los hemocultivos (62%) produjeron organismos grampositivos. Los organismos Gram (+) más comunes fueron *Staphylococcus Aureus* resistentes a meticilina (26%),

seguidos de *Staphylococcus coagulasa negativos* resistentes a meticilina (25%). Con respecto a los organismos Gram-negativos, *Pseudomonas* (25,8%) fue el organismo más común cultivado. La mortalidad se produjo en dos de 175 casos (1,1%) en la muestra de estudio, de los cuales ambos casos tenían bacteriemia gramnegativa.

González y Quezada (2010); estudiaron las características de las infecciones asociadas a catéter venoso central, realizaron un total de 20 cultivos en general, obteniéndose un 85% crecimiento bacteriano, encontrando que en un 50% predominó *Pseudomonas Aeruginosa*, 25% *Staphylococcus Aureus*, 12.55% *Acinetobacter Baumannii*, 6.25% *E Colli* y *Klebsiella Pneumoniae* respectivamente.

Oreyano Zamora (2017), obtuvo resultado de 94 pacientes con catéter venoso central ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Antonio Lenin Fonseca, observando que la edad promedio de los pacientes fue de 45 años, el sexo masculino representa un 61% y en cuanto al número de infecciones locales 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*.

Alemán Mendoza (2018) en su estudio de 44 infecciones de accesos vasculares del Hospital Bautista, evidenció que el 75% eran del sexo masculino y el 25% del sexo femenino. El grupo etario que predominó fue el mayor de 62 años con el 40.9%. El 95.5% de los pacientes padecía de hipertensión arterial y el 38.6 % tenía diabetes tipo 2. El 63.6% de las muestras de hemocultivo no hubo crecimiento bacteriano y 36.4% si se obtuvo crecimiento. El 63% de los pacientes con catéter venoso central temporal tenía de 2 a 3 meses con el dispositivo, la localización anatómica más frecuente fue la vena yugular interna derecha en el 40.8%. El 84.1% de los casos tenía antecedente de un episodio previo de infección de acceso vascular. El microorganismo reportado con mayor frecuencia en los hemocultivos fue el *Staphylococcus Aureus* con 13.6 %, sigue *Klebsiella Pneumoniae* y *Escherichia Coli* con un 9.1%.

Varela Cadena, (2018), en tesis investigativa del nuevo Hospital Monte España, encontró que la mayoría de pacientes fueron del sexo masculino entre las edades de 45 a 64 años. la procedencia

la mayoría fueron del área urbana (83.5 %) y (16.5%) del área rural. La etiología principal de ERC fue diabetes (55.5%). El organismo aislado principalmente fue *Staphylococcus Aureus* (29.2%), seguido de *Acinetobacter Baumannii* (24.,3%), *Enterobacter cloacae* y *Escherichia Coli* (14.6%). En relación al tipo de catéter venoso se encontró que 60% se les colocó catéter no tunelizado. El sitio anatómico de inserción que predominó fue el yugular derecho (38.5%). El tiempo de portación del catéter fue en su mayoría de 4 a 6 meses en 50. 25%. Finalmente, se encontró que en 33.5% se habían colocado de 3 a 4 catéteres previos.

Bello Martinez, (2020), En estudio investigado en Nuevo Hospital Monte España se concluyó que la mediana de edad fue 38 años (+/- 18), sexo masculino, la comorbilidad que más se presentó fue Hipertensión arterial crónica, con una mediana del índice de Charlson de 4 puntos (DE+ 1.69). El agente infeccioso más frecuentemente identificado en general fue *Staphylococcus Aureus*, de manera individualizada Hemocultivo la principal bacteria aislada fue *Staphylococcus Aureus*, en punta de catéter *Escherichia Coli*, en secreción de catéter fue *Staphylococcus Aureus*, en secreciones traqueales se encontraron *Acinetobacter Baumannii* y *Klebsiella Pneumoniae*. El perfil de farmacorresistencia global según antibióticos los que mostraron un mayor porcentaje de resistencia fueron Cefazolina (95.1%), tetraciclina (79.9%), Amoxicilina/clavulánico (77.9%), ceftriaxona (76%), Oxacilina (72.5%), Ampicilina/Sulbactam (52.4%), ceftazidima (33.9%), Piperacilina/tazobactam (31.1%), Imipenem (27.9%), vancomicina (4.9%).

Rivera Reyes (2020) en su estudio realizado sobre el comportamiento epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis evidenció que la mayor parte eran femeninas con un 63 %, la edad promedio fue entre 45 y 64 años con un 61%. Las comorbilidades más frecuentes fue Hipertensión Arterial Sistémica 63.5%, seguido de Diabetes Mellitus en el 30.9%, por último, Lupus eritematoso sistémico. Con respecto al catéter, encontró que la mayoría portaba catéter tunelizado (58.5%), y 41.5% no tunelizado y 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%. Los gérmenes aislados que se encontraron con más frecuencia fueron: *Pseudomonas Aeruginosa* (22 %), seguido de *Staphylococcus Aureus* en un 14 %, luego *Staphylococcus coagulasa* negativo, *E. Coli* y *Klebsiella Pneumoniae* en igual porcentaje de 9.6%, por último, observamos un 4.88% que correspondió a *Acinetobacter Baumannii* y *Cándida Spp*.

III. JUSTIFICACIÓN

La enfermedad renal crónica representa un problema de salud pública a nivel mundial y Nicaragua presenta actualmente una de las tasas más alta de mortalidad por enfermedad renal crónica en el mundo (INIDE, 2020).

Nuestro centro hospitalario cuenta con una afluencia de pacientes con enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal, haciendo uso de accesos vasculares para dicho tratamiento requieren catéter venoso central, incrementando el riesgo de bacteriemia, septicemia y muerte. Repercutiendo en altos costos por estancias prolongadas y antibióticos de amplio espectro. (Lona-Reyesa Et Al, 2016)

Los estudios previos, Varela Cadena (2018) y Bello Martínez (2020), fueron diferente al nuestro en relación a población estudiada y perfil infecciosos infeccioso de hace 5 años; por lo antes mencionado nos proponemos determinar en el Nuevo Hospital Monte España el perfil microbiológicos causantes de estas infecciones, así como sensibilidad y resistencia sirviendo para implementar estrategias de tratamiento empírico temprano en pacientes con este tipo de afecciones intrahospitalarias, disminuyendo el tiempo de hospitalización, costos y tasa de morbimortalidad.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Nuevo Hospital Monte España es un hospital de tercer nivel de resolución con un programa de hemodiálisis en constante crecimiento, por lo que maneja paciente con complicaciones de catéter de hemodiálisis. Por lo que dicha investigación es de vital importancia para generar pautas de abordaje diagnóstico y terapéutico, en los pacientes en terapia de reemplazo renal bajo la modalidad de hemodiálisis. Ante esta situación nos planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál es el perfil microbiológico de las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en pacientes con enfermedad renal crónica KDIGO G5 en terapia de sustitución renal del Nuevo Hospital Monte España, Managua en el periodo del 01 junio 2,020 al 30 junio 2,022?

V. OBJETIVOS

Objetivo general:

Conocer el perfil microbiológico de los microorganismos aislados en las infecciones endovasculares asociadas a catéter de hemodiálisis

Objetivos específicos:

Caracterizar socio-demográficamente a los pacientes incluidos en el estudio.

Describir las comorbilidades preexistentes e índice de Charlson de los pacientes con infecciones del catéter de hemodiálisis.

Determinar las características de los catéteres de hemodiálisis que portaron los pacientes en el estudio.

Identificar los microorganismos más frecuentes aislados de los dispositivos de hemodiálisis.

Determinar la sensibilidad y resistencia farmacológica según antibiograma de los microorganismos encontrados en el estudio.

VI. MARCO TEÓRICO

Enfermedad renal crónica:

La Enfermedad Renal crónica 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 de 60 ml/min/1,73 m² 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 m² al año que puede verse acompañado o no por el cambio de categoría (Gómez de la Torre-del Carpio, et al, 2017)

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 (primarias y secundarias) 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. (Lorenzo Sellarés & Rodriguez, 2021)

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 tasa de filtración empeora. (Éthier, Mendelssohn, et al, 2008)

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.

El catéter venoso central no tunelizado está destinado para el uso de hemodiálisis a corto plazo (menos de dos semanas) y dentro de la literatura se conoce como un catéter venoso centrales 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 semirrígidos 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 (McCann & Murphy , 2010).

Los catéteres 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. (McCann & Murphy , 2010)

En relación a la localización anatómica, de estos dispositivos tunelizados y no tunelizados deben 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 traslumbrar, 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 (McCann & Murphy , 2010)

Fisiopatología:

Las infecciones asociadas a catéteres venosos centrales son multifactorial y compleja, resulta de la migración de organismos superficiales relacionados con la piel del sitio de inserción que migran

por el tracto cutáneo del catéter con colonización eventual de la punta, este mecanismo extraluminal lleva a bacteriemias en los primeros días de cateterización.

El mecanismo intraluminal donde la contaminación ocurre por una inadecuada limpieza de las conexiones durante la conexión y desconexión de los sistemas sobre todo en catéteres de varios lúmenes y múltiples vías, es la vía más frecuente de infección después de la primera semana de cateterización. Aunque menos común, puede ocurrir siembra hematológica de un foco distante de infección o la contaminación intrínseca del líquido infundido. Intervienen también el material del cual está hecho el catéter siendo menor la frecuencia con catéteres venosos centrales de poliuretano que de silicona; la reacción de “cuerpo extraño” que induce alteraciones locales en los tejidos circundantes y las propiedades de adhesión de los microorganismos que forman biofilms bacterianos altamente resistentes a muchos agentes antimicrobianos.

Otros factores de riesgo se relacionan con el paciente (edades extremas, inmunosupresión), los catéteres venosos centrales (número de lúmenes, localización, duración, inserción, manipulación y cuidado). (Lona-Reyes, Et Al 2016)

Se definen tres tipos principales de infecciones asociadas a catéter venoso central para hemodiálisis

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

Diagnostico:

Según la guía de infección asociada a catéteres intravasculares del 2009 define como infección asociada a catéter venoso central una infección del torrente sanguíneo confirmada por laboratorio en donde un catéter venoso central estuvo colocado por más de 2 días a la fecha del evento. (Jean-François Timsit, 2019)

Hay que diferenciar entre bacteriemia falsa o contaminación y bacteriemia verdadera. Para el diagnóstico de ésta última son precisos criterios microbiológicos y clínicos. Según los criterios de la IDSA, se considera que existe una bacteriemia relacionada al catéter de hemodiálisis si el paciente es portador de catéter venoso central, presenta clínica de infección (ej.: fiebre, escalofríos, hipotensión) y no existe otro foco aparente de infección. Además, debe cumplir uno de los siguientes criterios diagnósticos:

- ❖ Cultivo de la punta del catéter y de sangre periférica positivos para el mismo microorganismo (por técnica cuantitativa o semicuantitativa)
- ❖ Hemocultivo extraído de la luz del catéter y hemocultivo de sangre periférica (o, menos exacto, por diferente luz del catéter) positivos para el mismo microorganismo, pero con una cantidad de unidad formadora de colonia 3 veces superior en el hemocultivo central, por cultivo cuantitativo.
- ❖ Hemocultivo extraído de la luz del catéter y hemocultivo de sangre periférica (o, menos exacto, por diferente luz del catéter) positivos para el mismo microorganismo, y el crecimiento del germen se detecta (por sistema automático de hemocultivo) al menos 2 h antes en el hemocultivo central que en el periférico. (Baishideng Publishing Group Inc., 2016)

Existen varios sistemas de definición y clasificación de las infecciones del catéter.

Los 2 sistemas principales son:

1. Bacteriemia asociada al catéter: criterios de vigilancia epidemiológica establecidos por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de América. Incluye todas las bacteriemias que ocurren en pacientes portadores de catéter venoso central, cuando otros focos de infección han sido excluidos (sobreestima la incidencia real).

2. Infección/bacteriemia relacionada con el catéter: criterios para diagnóstico en la práctica habitual, e inclusión de pacientes en estudios clínicos de sepsis la Guías para la prevención de las infecciones relacionadas con el catéter. Define los criterios epidemiológicos para bacteriemia primaria, la asociada al catéter, y los de infección relacionada con el catéter. Dentro de los últimos, incluye las infecciones locales y las sistémicas:

- ❖ Colonización del catéter
- ❖ Infección del punto de entrada
- ❖ Infección del túnel subcutáneo
- ❖ Infección del reservorio
- ❖ Bacteriemia relacionada con los líquidos de infusión
- ❖ Bacteriemia relacionada con el catéter

Guías de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de las infecciones relacionadas con el catéter: actualización de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas reúne los criterios microbiológicos recomendados para el diagnóstico de infección relacionada a catéter.

Factores de riesgo:

- ❖ Edad avanzada
- ❖ Enfermedad de base y su evolución clínica
- ❖ Neutropenia
- ❖ Nutrición parenteral completa
- ❖ Ventilación mecánica
- ❖ Ingreso en UCI
- ❖ Infecciones preexistentes
- ❖ Dispositivos implantados
- ❖ Catéteres centrales de inserción percutánea (frente a los percutáneos centrales, tunelizados o los reservorios de implantación completa)
- ❖ Catéteres de mayor número de luces constantes de medicación)
- ❖ Catéteres impregnados de antibiótico o solución antiséptica, menor riesgo
- ❖ Lugar de inserción: mayor riesgo en localización yugular. (Mermel, Et Al, 2009)

Etiología:

Antes de la década de 1980, los aerobios gramnegativos eran los organismos predominantes asociados con las infecciones nosocomiales del torrente sanguíneo (BSI). Desde entonces, las especies de *Aerobios Gram Positivos* (p. Ej., *Staphylococcus Coagulasa Negativos*, *S. Aureus* y *Enterococcus*) y *Cándida* han aumentado en importancia relativa.

Como ejemplo, se observó la siguiente distribución de patógenos en la Red Nacional de Seguridad Sanitaria de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos entre 2011 y 2014:

- ❖ *Staphylococcus Coagulasa negativos*: 16,4%
- ❖ *S. Aureus* - 13,2 %
- ❖ *Enterococos* - 15,2%
- ❖ *Especies de cándida* - 13,3 %
- ❖ *Especies de Klebsiella* - 8.4 %
- ❖ *Escherichia Coli* - 5.4 %
- ❖ *Especies de Enterobacter* - 4,4 %
- ❖ *Especies de Pseudomonas* - 4 %

Los informes de vigilancia posteriores en los Estados Unidos y Europa han documentado distribuciones microbiológicas similares, con *Staphylococcus Coagulasa Negativos*, *S. Aureus*, *Enterococcus* y especies de *Cándida* que representan la mayoría de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter y una tendencia hacia una mayor resistencia a los antimicrobianos entre los patógenos. El predominio de especies *Staphylococcus*, que son componentes comunes del microbioma cutáneo, refleja la observación de que las infecciones del catéter venoso central se atribuyen con mayor frecuencia al microbioma cutáneo del paciente. Además de *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Cándida* spp y *Klebsiella* spp se reconocen cada vez más como patógenos BSI en los informes de la Red Nacional de Seguridad Sanitaria.

Un informe de la Red Nacional de Seguridad Sanitaria de los Centros para el Control de Enfermedades de los Estados Unidos de 2011 a 2017 demostró algunos cambios de tendencias en los patógenos asociados con 136 264 CLABSI. *Enterobacterias* fue el grupo de patógenos más comúnmente informado en todos los sitios, excepto en las unidades de cuidados intensivos para adultos, para las cuales el grupo de patógenos más comúnmente informado fue *Cándida* spp. Este

análisis destaca el importante papel de las *Enterobacterias* en las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter.

Los bacilos gramnegativos pueden representar entre el 16 y el 31 por ciento de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter. Los organismos más comúnmente aislados incluyen *E. Coli*, *Klebsiella Pneumoniae*, especies de *Pseudomonas*, especies de *Enterobacter*, especies de *Serratia* y especies de *Acinetobacter*. La bacteriemia por *Stenotrophomonas Maltophilia* es un problema particular en los pacientes con cáncer y suele estar relacionada con el catéter venoso central. Un grupo de casos de infecciones relacionadas con el catéter con *Bacilos Gram Negativos* debe despertar la sospecha de una contaminación por infusión.

Las infecciones del torrente sanguíneo causadas por bacilos gramnegativos resistentes a múltiples fármacos se han convertido en una preocupación importante debido al aumento de las tasas de fracaso del tratamiento y muerte.

Los hongos, especialmente las especies de *Cándida*, representan hasta el 27 por ciento de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter. Las infecciones por hongos son una preocupación particular en pacientes que reciben una alta concentración de glucosa en hiperalimentación intravenosa.

Las especies de *Cándida* también producen glucocálix, lo que mejora su capacidad para colonizar catéter venoso central. Las infecciones por *Cándida* con catéter venoso central se producen con mayor frecuencia en pacientes inmunodeprimidos y en pacientes que han recibido múltiples antibióticos antibacterianos. Los problemas relacionados con la candidemia se analizan con más detalle por separado.

En ocasiones, la infección del torrente sanguíneo relacionada con los catéteres venosos centrales puede deberse a más de un microorganismo. La infección relacionada con el catéter venoso central debida a bacterias anaerobias es extremadamente rara. (Gaynes & Jacob, 2020)

El lugar de inserción de los catéteres puede influir en la microbiología de su colonización. Así, los colocados en venas femorales se colonizan a menudo por flora entérica, además de por la flora usual de la piel, mientras que en los insertados en otros territorios vasculares predomina la flora cutánea colonizadora de cada paciente.

La existencia de brotes epidémicos o de endemias prolongadas por determinados microorganismos, en todo el hospital o en ciertas áreas de hospitalización, puede incrementar la frecuencia de colonización de los dispositivos intravasculares por dichos agentes etiológicos, como se observa en casos de *S. Aureus* Resistente a la Meticilina (SARM) o *Acinetobacter Baumannii* 14.

Consideraciones especiales para algunos gérmenes

- ❖ *ECN. S. Epidermidis*
- ❖ *S. Aureus*
- ❖ *Enterococcus*
- ❖ *Bacilos Gram-negativos*
- ❖ *Cándida spp*

Tratamiento:

Según IDSA, si se retira el catéter, es antibioterapia sistémica durante 5 a 7 días, y si se mantiene el catéter, sellado del mismo con antibióticos y mantener antibiótico sistémico de 10 a 14 días.

También se acepta la observación sin antibióticos, cuando se ha retirado el catéter venoso central, en los casos de bacteriemia no complicada, en pacientes no portadores de dispositivos intravasculares u ortopédicos.

ECN Meticilino Resistente (ECNMR): no existen recomendaciones en la guía IDSA (2009). Sí para el *S. Aureus Meticilino Resistente (SAMR)*, que, tanto para niños como para adultos, incluyen el sellado del catéter con vancomicina y la antibioterapia sistémica con Linezolid o Daptomicina. Sin embargo, no existen datos suficientes sobre la eficacia y seguridad del tratamiento con Linezolid y Daptomicina en niños.

***Staphylococcus Lugdunensis*:** debe tratarse como *S. Aureus*.

***S. Aureus*:** la bacteriemia por *S. Aureus* se asocia a complicaciones hematógenas si no se retira el catéter, por lo que también se recomienda la retirada del mismo lo antes posible. Están descritas complicaciones en un 36.6% de los casos, y se asocian a bacteriemia prolongada, al retraso en la retirada del catéter mayor a 4 días y la trombocitopenia al inicio.

Además, se debe tener en cuenta que alrededor del 30% de las BRC por *S. Aureus* son polimicrobianas (ECN y Gram-negativos entéricos), y que el 19% de los episodios iniciales se deben a SAMR, presentando estos últimos mayor número de complicaciones, aunque sin alcanzar un valor estadísticamente significativo.

Las complicaciones en orden de frecuencia son:

- ❖ **Tromboflebitis séptica:** la **tromboflebitis** séptica se refiere a la trombosis venosa asociada con inflamación en el contexto de bacteriemia; debe sospecharse en pacientes con infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter y bacteriemia persistente después de 72 horas de tratamiento adecuado. Las manifestaciones clínicas pueden incluir fiebre, eritema, un cordón sensible palpable y / o drenaje purulento. Las complicaciones incluyen émbolos pulmonares sépticos y neumonía secundaria; estos también pueden presentar manifestaciones de la infección. La presencia de trombosis venosa puede establecerse mediante ecografía dúplex; el diagnóstico microbiológico puede basarse en hemocultivo.
- ❖ **Endocarditis infecciosa:** EI se refiere a la infección de una o más válvulas cardíacas. Debe sospecharse EI en pacientes con infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter o bacteriemia > 48 a 72 horas con un patógeno asociado con EI. La evaluación ecocardiográfica está justificada en pacientes con signos y síntomas de EI (p. Ej., Soplo nuevo o fenómenos embólicos), bacteriemia persistente o la presencia de una válvula protésica u otro cuerpo extraño endovascular. La evaluación de rutina para la EI generalmente no es necesaria en pacientes con bacteriemia o infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter debido a bacilos gramnegativos. El examen ecocardiográfico no se usa de manera rutinaria para bebés y niños con bacteriemia o infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter que no tienen otros indicadores de endocarditis.
- ❖ **Infección musculoesquelética metastásica** (como artritis séptica, osteomielitis, infección por hardware ortopédico): la bacteriemia puede estar asociada con la diseminación de articulaciones, huesos o hardware ortopédico. El diagnóstico de artritis séptica debe sospecharse en pacientes con inicio agudo de al menos una articulación inflamada y dolorosa. Debe sospecharse osteomielitis en el contexto de un dolor musculoesquelético

nuevo o que empeora. Debe sospecharse una infección por hardware ortopédico en caso de dolor en el sitio del material protésico. (Gaynes & Jacob, 2020)

IDSA (2009) recomienda mantener antibioticoterapia de 4 a 6 semanas, por el riesgo de endocarditis. Si se ha decidido conservar el catéter (imposibilidad de otro acceso vascular, coagulopatía, riesgo vital), mantener antibioterapia sistémica más sellado del catéter durante 4 semanas.

Los factores de riesgo para la diseminación hematógena de la infección (observados en adultos) incluyen la preservación del catéter, dispositivos intravasculares, cuerpo extraño, inmunosupresión, diabetes, bacteriemia persistente > 72h a pesar de la retirada del catéter y antibiótico adecuado, signos cutáneos compatibles con émbolo séptico, o evidencia de endocarditis o tromboflebitis supurada, por ecocardiografía o por ecografía vascular, respectivamente. La ecocardiografía es de mayor sensibilidad si se realiza a los 5-7 días tras el inicio de la bacteriemia.

En los pacientes en que se haya retirado el CVC y que no presenten los factores de riesgo anteriormente descritos, se puede reducir la duración del tratamiento, pero con un mínimo de 14 días.

Los catéteres retirados colonizados por *S. Aureus*, sin bacteriemia, también tienen riesgo de producir bacteriemia secundaria. El riesgo disminuye si se inicia antibioterapia en las primeras 24h tras la retirada del catéter, debiéndose continuar 5-7 días, vigilando la aparición de posibles signos de infección.

La ampicilina es el tratamiento de elección para los *Enterococcus* sensibles, siendo la vancomicina la alternativa en caso de resistencia. Si resistencia a ambos, administrar Linezolid o daptomicina.

En los pacientes en los que se conserva el catéter, la combinación de ampicilina con Gentamicina resulta más efectiva que la monoterapia, lo cual no se comprueba en los demás casos, en que la monoterapia es igual de eficaz. Asociar sellado del CVC con antibiótico.

Bacilos Gram-negativos: aunque la IDSA recomienda retirada del CVC (y antibioterapia 7-14 días) por su tendencia a producir una biocapa alrededor del mismo, estudios recientes han demostrado la eficacia del tratamiento combinado con antibióticos sistémicos y sellado del catéter.

Cándida spp.: retirada del catéter y antifúngicos durante 14 días tras el primer hemocultivo negativo.

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

1 Tipo de Estudio

El tipo de estudio es observacional descriptivo, de corte transversal.

2 Área de estudio

El estudio se realizó en servicio de medicina interna *del Nuevo Hospital Monte España*, Ubicado en el distrito II, Managua, Nicaragua.

3 Período de estudio

El presente estudio se realizó en el período del 1° junio 2020 al 30 de junio de 2022.

4 Población y Muestra

Población fue dada por 92 pacientes que ingresó al servicio de medicina interna entre el pedido 1° junio 2020 al 30 de junio de 2022, con aislamiento microbiológico positivo, con tipificación del microorganismo y antibiograma.

El tipo de muestreo empleado fue no probabilístico por conveniencia, resultando en 40 pacientes que cumplieron los criterios de Inclusión/Exclusión.

5 Criterios de inclusión y exclusión

Pacientes con enfermedad renal crónica ingresados en el servicio de medicina interna por infección del dispositivo de hemodiálisis (Catéter de hemodiálisis), se envió cultivos de punta de catéter y hemocultivo para confirmar bacteriemia relacionada al catéter, siendo procesado por el departamento de microbiología del Nuevo Hospital Monte España, durante el periodo del estudio, y de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

5.1 Criterios de inclusión:

- a) Pacientes ingresados a servicios de Medicina Interna del Nuevo Hospital Monte España.
- b) Paciente en enfermedad renal crónica en terapia de sustitución renal
- c) Pacientes portadores de catéter de hemodiálisis.
- d) Cultivos de punta de catéter y hemocultivo periférico positivos para mismo agente infeccioso.
- e) Expedientes clínicos que presenten datos completos.

5.2 Criterios de Exclusión:

- a) Pacientes menores de 18 años.
- b) Paciente con infección adicional que no sea por catéter de hemodiálisis.
- c) Paciente trasladado de otra unidad hospitalaria con catéter venoso central.

6 Enunciado de variables

1. *Variables relacionadas a caracterizar socio-demográficamente a los pacientes en estudio*
 - a) Edad.
 - b) Sexo
 - c) Escolaridad.
 - d) Procedencia.

2. *Describir las comorbilidades pre-existentes e índice de Charlson de los pacientes estudiados*
 - a) *Hipertensión arterial*
 - b) *Diabetes tipo 2*
 - c) *Cardiopatía*
 - d) *Enfermedad cerebro vascular*
 - e) *EPOC*
 - f) *Hepatopatías*
 - g) *Índice de Charlson*

3. Determinar las características de los catéteres de hemodiálisis que portaron los pacientes en el estudio.
 - a) *Localización anatómica del acceso vascular.*
 - b) *Tipo de catéter venoso central*
 - c) *Tiempo de duración del catéter venoso central*

4. *Variables relacionadas a identificar los microorganismos más frecuentes aislados en la punta del catéter venoso central*
 - a) *Resultado de germen aislado en cultivos.*

5. *Variables relacionadas a la evaluación la sensibilidad farmacológica según los resultados obtenidos.*
 - a) *Antibiograma de microorganismo aislados.*

7 Procedimientos para la recolección de la información

Los datos se obtuvieron a través de expedientes clínicos de los pacientes ingresados al servicio de medicina interna por infección al torrente sanguíneo asociado a catéter de hemodiálisis

Se diseñó el instrumento a partir de la revisión de la literatura relacionada al tema estudiado, el cual se estructuró en 5 capítulos:

- a. Información general de los pacientes.
- b. Antecedentes personales patológicos e índice de *Charlson*.
- c. Características acerca de catéter portado por los pacientes en el estudio.
- d. Gérmenes asociados a los dispositivos de hemodiálisis (catéter de hemodiálisis)
- e. Sensibilidad a los diferentes antibióticos de los microorganismos aislados.

8 Obtención y procesamiento de muestras

- ❖ Revisión de expedientes clínicos de pacientes con datos sugestivos de bacteriemia relacionada con el catéter (fiebre, hipotermia, taquicardia, bradicardia, leucocitosis, leucopenia, eritema o secreción en el sitio de entrada del catéter) sin otro foco infecciosos aparten y fueron ingresados al servicio de medicina interna,
- ❖ Asilamiento microbiano confirmando este diagnóstico mediante la toma de por lo menos dos cultivos: uno que corresponde a punta del catéter de hemodiálisis y otro de hemocultivo periférico en cada frasco FAN BacT/ALERT®FA (BioMérieux) se inoculo de 8 ml a 10 ml de sangre en un frasco. Se cultiva la superficie externa de la punta del catéter (3-5 cm) y en laboratorio se pasó a agar sangre. Antes de la toma de muestras se realizó debida asepsia y antisepsia con yodopovidna en el sitio de punción y en la zona de retiro del catéter.

Los cultivos se incubaron en sistema automatizado de detección de crecimiento microbiano BacT/ALERT®3D (BioMérieux). Se realizó logística con el área de bacteriología para informar las horas trascurrida desde la implantación en el agar hasta la identificación de crecimiento bacteriano en las muestras. La identificación de la especie bacteriana y sensibilidad antibacteriana se realizó con el sistema VITEK 2 COMPACT. Los cultivos sin crecimiento se monitorizaron durante 7 días antes de clasificarlos como negativos. El diagnóstico de bacteriemia relacionada a catéter venosos central, se estableció cuando ambos cultivos (punta de catéter y hemocultivo periférico) presentaron crecimiento, pero el cultivo de punta de catéter presento un crecimiento previo al hemocultivo y ambos hubo crecimiento del mismo microorganismo.

- ❖ Determinar el perfil farmacológico de sensibilidad y resistencia de los gérmenes asilados previamente.

9. Operacionalización de Variables

Objetivo específico N° 1: Caracterizar socio demográficamente a los pacientes en estudio.				
Variable	Concepto	Indicador	Escala/valor	Nivel de Medición
Edad	Número de años transcurridos desde el nacimiento hasta el momento de llenar la encuesta	Edad en años	18 – 80 años	Cuantitativa
Sexo	Características fenotípicas de los pacientes.	Características fenotípicas	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
Procedencia	Zona geográfica donde habita	Zona geográfica de origen	Rural Urbano	Cualitativa nominal
Nivel de escolaridad	Es el nivel académico más alto alcanzado hasta el momento de llenar la ficha de recolección de datos	Nivel académico cursando	Analfabeta Primaria Secundaria Técnico Universidad	Cualitativa nominal

Objetivo específico N° 2: *Describir las comorbilidades pre-existentes e de índice de Charlson de los pacientes con infecciones del catéter de hemodiálisis.*

Variable	Concepto	Indicador	Escala/valor	Nivel de medición
Comorbilidades	Otras enfermedades presentes en el paciente además de la enfermedad renal crónica	Patologías Asociadas	Hipertensión arterial Diabetes tipo 2 Cardiopatía Enfermedad cerebro vascular EPOC Hepatopatías	Cualitativa nominal
Índice de Charlson	Sistema de evaluación de la esperanza de vida a los diez años, en dependencia de la edad en que se evalúa, y de las comorbilidades del sujeto	Comorbilidades y edades impuesta por el sistema	Puntaje Obtenido por el sistema	Cuantitativa

Objetivo específico N° 3: *Determinar las características de los catéteres de hemodiálisis que portaron los pacientes en el estudio.*

Variable	Concepto	Indicador	Escala/valor	Nivel de medición
Datos del catéter.	Localización anatómica del acceso vascular.	Ubicación anatómica	V. Yugular interna derecha V. Yugular interna izquierda V. Subclavia derecha V. Subclavia izquierda V. Femoral derecha V. Femoral izquierda	Cualitativa nominal
	Tipo de catéter	Composición del catéter	Temporal o no tunelizado Permanente o tunelizado	Cualitativa nominal
	Tiempo de duración del catéter venoso central	Periodo de tiempo transcurrido desde su inserción hasta retiro en meses	≤ 3 meses 4 a 6 meses 6 a 12 meses ≥ 12 meses	Cuantitativa

Objetivo específico N° 4: Identificar los microorganismos más frecuentes aislados en los dispositivos de hemodiálisis.				
Variable	Concepto	Indicador	Escala/valor	Nivel de medición
Tipo de microorganismo aislado del catéter de hemodiálisis	Es el microorganismo aislado del catéter de hemodiálisis mediante el cultivo de la punta del catéter en el laboratorio clínico del Nuevo Hospital Monte España	Tipo de microorganismo	<i>Gran Positivo</i> <i>S. Aureus</i> <i>S. Epidermidis</i> <i>S. Hominis</i> <i>S. Haemolyticus</i> <i>Gran Negativos</i> <i>Escherichia Coli</i> <i>P. Aeruginosa</i> <i>P. Putida</i> <i>A. Baumannii</i> <i>K. Pneumoniae</i>	Cualitativa nominal

Objetivo específico N° 5: Determinar la sensibilidad y resistencia farmacológica según antibiograma de los microorganismos encontrados en el estudio.				
Variable	Concepto	Indicador	Escala/valor	Nivel de medición
Resistencia del microorganismo	Capacidad que tienen las bacterias de soportar los efectos de los antibióticos o biocidas destinados a eliminarlas o controlarlas.	Resistencia antimicrobiana	Piperacilina-Tazobactam Imipenem Meropenem Vancomicina Cefepime Ceftriaxona Ciprofloxacina Levofloxacina Gentamicina Colistin Linezolid Tigeciclina	Cualitativa nominal
Sensibilidad del microorganismo	Susceptibilidad de un microorganismo frente a diferente medicamento antibacteriano.	Sensibilidad	Piperacilina-Tazobactam Imipenem Meropenem Vancomicina Cefepime Ceftriaxona Ciprofloxacina Levofloxacina Gentamicina Colistin Linezolid Tigeciclina	Cualitativa nominal

10. Análisis y Procesamiento de los datos

Los datos obtenidos de cada una de las variables evaluadas se introdujeron en bases diseñadas para el estudio en el programa software SPSS 26.0.

La caracterización del aislamiento microbiológico para cumplir los criterios de inclusión/exclusión se presentaron en graficas de barras.

Las variables clínicas, demográficas, comorbilidades se presentaron mediante tablas de frecuencia considerando los objetivos del estudio; Usamos el sistema Windows con el programa Excel de OFFICE 2015, para presentar los resultados.

11. Consideraciones éticas

Se trata de investigación sin riesgo que se desarrolló de acuerdo:

En relación al título III de las acciones en salud, sección I de la ley 423, Ley general de salud y su reglamento. Se mantuvo confidencialidad de los datos recogidos de cada individuo y fueron conocidos por el equipo investigativo con fines exclusivamente docentes, investigativos y académicos.

VIII. RESULTADOS

Características sociodemográficas:

Tabla 1: De 40 pacientes estudiados se obtuvo una mediada de 54 años, con límites que oscilan entre 27 a 76 años de edad, con una desviación estándar de +/- 13 años.

El sexo predominante fue el masculino 80% y el femenino con un 20%.

La procedencia el mayor número fue urbano con un 85% y el restante 15% rural.

El nivel académico fue el siguiente: 15% es analfabeta, 40% primaria, el 27.5% secundaria y 17.5% un nivel de educación superior.

Las comorbilidades (tabla 2): hipertensión y diabetes ocupan los primeros lugares respectivamente 74.3% y 65.7%, seguido de cardiopatía 28.6%, hepatopatías con 14.3%, enfermedad cerebro vascular y EPOC con 11.4%.

El Índice de Charlson observados en los estudiados fue una media de 4.9 puntos, con un rango que oscilo entre 2 a 8 puntos, una desviación estándar de 1.82 puntos.

Características de los catéteres de hemodiálisis

El tipo de catéter (Tabla 04), el 65% fue de predominio temporal o no tunelizado y el restante 35 % tiene catéter permanente o tunelizado.

La localización (Table 05), más frecuente fue en vena yugular interna derecha presento el 32.5 %, segundo lugar vena yugular interna izquierda con 17.5%, subclavia izquierda con 15%; subclavia derecha y vena femoral derecha con un 12.5% y último lugar femoral izquierda.

El periodo que tuvieron los catéteres hasta el retiro (Tabla N 06), en pacientes con catéter no tunelizado fue menos de 3 meses 50%, de 4 a 6 meses 38.46%, 7 a 12 meses 7.68% y mayor de 12 meses 3.85%; en catéter permanente o tunelizado de 4 a 6 meses 14.29%, 7 a 12 meses 50% y mayor de 12 meses 35.71%

Microorganismos encontrados en los dispositivos de hemodiálisis

La tinción (Tabla N 06) que evidencio un crecimiento de bacterias mayor fue Gram positivas 57.5% y 42.5% fue Gram negativos.

Los agentes etiológicos aislados (tabla N:08), fue *S. Aureus* 30% *S. Epidermidis* 17.5%, *A. Baumannii* 10%, *P. Aeruginosa* con un 7.5%, *S Hominis*, *S Haemolyticus*, *P. Putida* y *K Pneumoniae* representan el 5%.

Sensibilidad y resistencia farmacológica según antibiograma de los microorganismos.

Tabla N. 09, se observó que *S. aureus* se encontró una sensibilidad a penicilina 25% y resistencia del 66.67%; oxacilina del 33.33 % con resistencia del 66.67%, Piperacilina + Tazobactam del 75 % de sensibilidad con resistencia del 25%%; Ceftriaxona sensible 41.67% y resistencia del 58.33 %, Cefepime 30% sensible 75 % con resistencia del 25%; Ciprofloxacina sensible 33.33% resistente 66.67%; Levofloxacina 66.67% sensible y 33.33% resistente; Vancomicina sensible 91.67% y resistente 8.33%, con 100% de sensibilidad a Linezolid En cuanto a gentamicina 44.44% sensible y 55.56% resistente, para Linezolid 100 de sensibilidad.

Tabla 10, reporta antibiograma para *S. epidermidis* se encontró una sensibilidad a penicilina 14.29% y resistencia del 85.71%; oxacilina del 28.57 % con resistencia del 71.43%, Piperacilina + Tazobactam del 85 % de sensibilidad con resistencia del 14.29%%; Ceftriaxona sensible 57.14% y resistencia del 42.86 %; Cefepime 71.43 % sensible y 28.57% resistencia; Ciprofloxacina sensible 28.57% resistente 71.43%; Levofloxacina 71.43% sensible y 28.57% resistente; Vancomicina sensible 85.71% y resistente 14.29%, con 100% de sensibilidad a Linezolid.

S. hominis (Tabla N 11) se encontró resistencia del 100%; oxacilina resistencia del 100%, Piperacilina + Tazobactam sensibilidad del 100 %; Ceftriaxona sensible 50% y resistencia del 50 %; Cefepime 50 % sensible y 50 % resistencia; Ciprofloxacina resistente 100%; Levofloxacina 100% resistente; Vancomicina y Linezolid 100 % sensible.

Tabla N 12, *S. Haemolyticus* reporto, resistencia a Penicilina y Oxacilina del 100%, Piperacilina + Tazobactam sensibilidad del 50 % con resistencia del 50 %; Ceftriaxona resistente en 100 %; Cefepime 50 % sensible y 50 % resistencia; Ciprofloxacina resistente 100%; Levofloxacina 50% resistente y el restante 50% sensible; Vancomicina 50 % sensible y 50 % resistencia y Linezolid 100 % sensible

E. Coli (Tabla 13), se evidencia resistencia del 100% a ceftriaxona y ceftazidima, sensibilidad del 33.33% a Cefepime con resistencia del 66.67%; Ampicilina/Sulbactam sensible 16.67% resistente 83.33%, Piperacilina/Tazobactam 83.33 sensible y 16.67% resistente; Ciprofloxacina 100% resistente; Levofloxacina 33.33% sensible con resistencia del 66.67%; Gentamicina 33.3% sensible con 66.67% resistente, Ertapenem y Meropenem 100% sensible.

Tabla 14, *P. aeruginosa* presento resistencia del 100% a ceftriaxona; ceftazidima sensible 33.33% con resistencia 66.67%; Cefepime sensibilidad del 33.33% con resistencia del 66.67%; Ampicilina/Sulbactam sensible 33.33% resistente 66.67%, Piperacilina/Tazobactam 66.67 sensible y 33.33% resistente; Ciprofloxacina 100% resistente; Levofloxacina 66.67% sensible con resistencia del 33.33%; Gentamicina 66.67% sensible con 33.33% resistente; Meropenem 66.67% sensible con resistencia del 33.33%, y 100% sensible a Colistin.

La tabla 15, *P. Putida*, con resistencia del 100% a ceftriaxona; 50% de sensibilidad a Ceftazidima el restante 50% resistente; 100% sensible a Cefepime; Ampicilina/Sulbactam y Piperacilina/Tazobactam 100% sensible; Levofloxacina 50% sensible y 50% Resistente; Colistin 100% sensible.

A. Baumannii (Tabla 16), presento resistencia del 100% a ceftriaxona; ceftazidima sensible 50% con resistencia 50 %; Cefepime sensibilidad de 25% con resistencia del 75 %; Ampicilina/Sulbactam sensible 50 % resistente 50 %, Piperacilina/Tazobactam 25% sensible y 75% resistente; Ciprofloxacina 100% resistente; Levofloxacina 25 % sensible con resistencia del 75 %; Gentamicina 25 % sensible con 75 % resistente; Ertapenem 50% resistente con 50% de sensibilidad; Meropenem 75 % sensible con resistencia del 25%, y 100% sensible a Colistin.

K Pneumoniae (Tabla 17), Ceftriaxona, Ceftazidima, Cefepime, Ampicilina/Sulbactam, Piperacilina/Tazobactam, Ciprofloxacina, Levofloxacina 100% resistente, Gentamicina 50% sensible y 100% sensible a Colistin.

IX.DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

El presente trabajo reporta una mediana de edad de 52.9 años con una desviación estándar de 13 años, siendo similar con el estudio realizado por Alemán Mendoza (2018) en el Hospital Bautista, también Varela Cadena, (2018) realizó estudio de tesis en nuestra institución concordando con rango de edad.

En nuestro estudio el sexo fue predominantemente masculino, similar a la literatura internacional Shahar, et al. (2021) y Morales Antón (2018), que refleja que el sexo masculino es el prevalente; Eriksen, (2006) expresa que estos pacientes tiene un mayor deterioro de la calidad de vida y a nivel nacional se observa la tendencia del sexo masculino como lo refleja Oreyano Zamora (2017) y Aleman Mendoza (2018).

Esto contrasta con otros estudios nacionales realizados por Rivera Reyes (2020) realizado en el Hospital Militar, Nicaragua durante el 2020, se observa que la población a estudio es del sexo femenino predominantemente, al igual que el estudio realizado Alemán Mendoza (2018)

La procedencia urbano fue la de mayor impacto, posiblemente explicado por la localización geográfica del hospital, dando por ende una afluencia de pacientes principalmente del casco urbano, similar a los resultados obtenido en los estudios previos como Varela Cadena (2018) y Bello martines (2020).

El nivel académico fue bajo siendo predominantes primaria 40% y secundaria 27.5%, similares en los estudios nacionales como el de Oreyano Zamora (2017) y Varela Cadena (2018); esto se puede explicar debido a que somos un país todavía en vías de desarrollo.

En cuanto a las comorbilidades que presentó la población en estudio aparte de enfermedad renal crónica, al igual que en literatura internacional fue hipertensión arterial crónica y diabetes tipo 2, lo podemos constatar en el estudio de Figueroa Christian (2020) y Shahar, et al. (2021), esto se explica debido a que son las dos causas más comunes que desencadenan enfermedad renal crónica, mismas patologías coinciden con el estudio de Alemán Mendoza (2018) realizado en el Hospital Bautista, Nicaragua, en el cual en 95.5% de los pacientes tenían hipertensión arterial y el 38.6 % diabetes tipo 2, así como en el de Varela Cadena (2019), en el cual hasta el 55.5% de la población a estudio era diabética e, incluso por Rivera Reyes (2020), cuyo estudio realizado en el Hospital

Militar de Nicaragua, mostró que la hipertensión arterial sistémica estaba presente en 63.5%, seguido de diabetes mellitus en el 30.9%.

El índice de charson presentado en el estudio, tubo un puntaje medio de 5 puntos, relacionado con una mortalidad a 3 años del 52%, el rango oscila de 2 puntos (26% mortalidad) a 8 puntos (85% mortalidad), siendo similar a los estudios nacionales realizados por Bello Martinez, (2020) y Rivera Reyes (2020).

Encontramos que el catéter de tipo temporal o no tunelizado predominó con 65%. Estos datos difieren con lo descrito en otros estudios internacionales Morales Anton, (2018) y Shahar, et al. (2021), donde se utiliza con mayor frecuencia el catéter de tipo tunelizado, no obstante, en los estudios realizados en nuestra institución corrobora el dominio de catéter temporales Varela Cadena, (2018), debido a que en su mayoría se trata de pacientes que se programará o está en maduración de fístula arteriovenosa.

La zona anatómica más utilizado es similar a las recomendaciones de IDSA, siendo el punto anatómico de mayor frecuencia V. Yugular interna derecha seguido por V. Yugular interna izquierda, ya que estos se han observado con menor complicaciones de sobre infección, y en estudios naciones previos coinciden con esta elección anatómica descrita por Alemán Mendoza (2018), Varela Cadena, (2018) y Rivera Reyes (2020).

La mayor frecuencia de portación de catéter fue menos de 3 meses para catéter temporal seguido de 7 a 12 meses en catéter permanente o tunelizado, En los estudios nacionales de Alemán Mendoza (2018) y Rivera Reyes (2020) y Varela Cadena (2018) concuerdan con esta información, esto también explica el aumento de las infecciones ya que tienen un periodo de tiempo mayor al recomendado incrementando el riesgo de infecciones, esto se debe a la falta de insumos debido a que somos un país en vías de desarrollo.

El grupo etiológicos predominantes según tinción Gram fueron positivos, en un 57 % el restante 43% fueron Gram negativos. El perfil microbiológico por cultivo de punta del catéter indicó que *Staphylococcus aureus* presentó la mayor incidencia, concordando con Aitziber Aguinaga (2011) en el estudio realizado en Pamplona, España reporta que aproximadamente representa el 70% de los microorganismos aislados (*Staphylococcus aureus* y los *Staphylococcus coagulasa* negativos).

También toma una característica clínica importante el aislamiento de gérmenes como *Escherichia Coli*, el cual todas presentaron betalactamasa de espectro extendido, *P. Aeruginosa* y *A. Baumannii*, dado a que estos patógenos están asociados a una alta resistencia antimicrobiana, esto descrito por Oreyano Zamora (2017) en su tesis en un hospital nacional coincidiendo con *Acinetobacter Baumannii* 24.3%; *Escherichia Coli* 14.6% y *Klebsiella Pneumoniae* 7.3%.

En cuanto al antibiograma reportado por los gérmenes se tomó a consideración los dos más frecuentes *S. aureus* y *S. epidermidis*, el cual reporto una alerta debido a una resistencia importante a penicilinas orientando a posibles gérmenes meticilina resistente, observa en el estudio de Bello Martínez (2020), que mantuvo una resistencia alta a estos fármacos; a pesar de esto todavía tiene una adecuada sensibilidad a piperacilina + tazobactam y vancomicina en 100%.

En cuanto al perfil de sensibilidad y resistencia de los gérmenes tinción Gram negativa el cual fue *E. Coli* y *A. Baumannii*, el que presenta resistencia alta a cefalosporina orientando a que tiene betalactamasa de espectro extendido, con una adecuada sensibilidad a Carbapenémicos (Meropenem e Imipenem), pero para *A. Baumannii* esta opción presenta moderada resistencia, por el incremento de la resistencia que vivimos en este siglo 21 siendo una opción el uso de Colistin. Se recomienda dejar como última opción terapéutica hasta obtener resultados finales de cultivos.

X. CONCLUSIONES

1. La población estudiada se caracterizaba predominantemente por pacientes sexo masculino, con edad de 54 años +/- 13 años, procedentes del área urbana, con escolaridad primaria.
2. Los pacientes presentaron comorbilidades aparte de enfermedad renal crónica de hipertensión y diabetes, con un Índice de Charlson de 5 puntos +/- 1.83 orientando en una mortalidad que oscila entre 52% y el 85% en los próximos 3 años.
3. Los catéteres se caracterizaron por ser principalmente de tipo temporal o no tunelizado, punto anatómico más común vena yugular derecha y el tiempo previo al retiro de catéter fue menos de 3 meses para catéter temporal o no tunelizado y de 7 a 12 meses para catéter permanente o tunelizado.
4. El agente infeccioso aislado en punta de catéter confirmado por hemocultivo periférico según tinción Gram positiva, fue *Staphylococcus Aureus seguida por Staphylococcus Epidermidis* y de los Gram negativos *E. Coli*
5. El perfil de sensibilidad y resistencia presentado por *S. aureus* fue resistente a penicilina, oxacilina, ceftriaxona y ciprofloxacina principalmente, siendo sensible a piperacilina/tazobactam en un 75%, Vancomicina %, Levofloxacina y Linezolid; En relación a *E. Coli* se evidenció resistencia a cefalosporina (Ciprofloxacina y Cefepime), Quinolona (Ciprofloxacina y Levofloxacina) y Gentamicina mientras tuvo una sensibilidad a Piperacilina/Tazobactam y Carbapenémicos (Ertapenem y Meropenem).

XI. RECOMENDACIONES

- Realizar educación continua a los pacientes y familiares sobre la importancia del cuidado del catéter de hemodiálisis cumplimiento de las técnicas de asepsia y antisepsia en todo momento.
- Fortalecer el comité de vigilancia para el control y manejo de infecciones intrahospitalarias, para realizar un mapa microbiológico de los cultivos de los pacientes con infecciones, actualizado de forma anual, en el área de hemodiálisis.
- Llevar un registro de la cantidad de bacteriemias relacionadas a catéter de hemodiálisis previas de cada paciente para disminuir el riesgo de nuevos episodios, con el fin de mejorar la atención de estas patologías.
- Crear una base de datos coordinada con laboratorio y nefrología que permita conocer los gérmenes causales y fenotipos de resistencia según concentración inhibitoria mínima en este grupo poblacional, lo cual finalmente tendrá implicaciones terapéuticas.
- Ante la presencia de gérmenes multirresistente se sugiere el cumplimiento de un protocolo de bioseguridad más exhaustivo al momento de la inserción del catéter y seguimiento en cada sesión de hemodiálisis por parte del personal de salud, y valorar tiempo de uso de catéter en relación al periodo recomendado según el tipo de catéter.

XII.BIBLIOGRAFÍA

- Baishideng Publishing Group Inc. (2016). Bacteremia en pacientes en hemodiálisis. *World Journal of Nephrology*, doi: 10.5527/wjn.v5.i6.489.
- Alemán Mendoza, M. R. (2018). *Comportamiento clínico de las infecciones de accesos vasculares en los pacientes con enfermedad renal crónica atendidos en la. Managua, Nicaragua: Hospital Bautista.*
- Allon, C. A. (2019). Manejo del paciente en hemodiálisis con infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter. *Clinical Journal Of American Society Of Nephrology*, DOI: <https://doi.org/10.2215/CJN.13171118>.
- Bello Martinez, F. A. (2020). *Perfil Epidemiológico De Infecciones Hospitalarias En Pacientes Ingresados En El Servicio de Medicina Interna , del Nuevo Hospital Monte España en el Periodo Comprendido Enero. Managua, Nicaragua.*
- Eriksen, C. (2006). *La progresión de la enfermedad renal crónica: un estudio poblacional de 10 años sobre los efectos del género y la edad.* *Kindney International.*
- Éthier, J., Mendelssohn, D., Elder, S., & Hasegawa, T. (2008). *Uso y resultados del acceso vascular: una perspectiva internacional del Estudio de patrones de práctica y resultados de diálisis.* *Nefrology dialysis transplatation.*
- Figuroa, C. (2020). *Caracterización de las Infecciones de catéter de hemodiálisis en el hospital de especialidades eugenio espejo, servicio de nefrología, en el periodo comprendido entre enero año 2016 hasta diciembre del 2019.* Quito, Ecuador: Universidad Católica Ecuador.
- Gaynes, R., & Jacob, J. (2020). Intravascular catheter-related infection: Epidemiology, pathogenesis, and microbiology. *UpToDate*, www.uptodate.com.
- Gómez de la Torre-del Carpio, A., Bocanegra, A., & Guinetti-Ortiz, K. (2017). *Mortalidad precoz en pacientes con enfermedad renal crónica que inician hemodiálisis por urgencia en una población peruana: Incidencia y factores de riesgo.* Peru: Nefrologia.
- Gorosteddi , M. (2014). *Prevalencia de enfermedad renal crónica en España.* España: Nefrologia al Día.
- Harbarth S, S. H. (2013). The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *Journal Hospital Infectious.*
- Jean-François Timsit, J. B.-G. (07 de 09 de 2019). *Guía práctica para manejo seguro de cateterismo venoso centrales.* Obtenido de PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7477021/>
- Lancis, I., Suarez, C., & Castillo, B. (2016). *Factores de riesgo asociados con sepsis del acceso vascular de pacientes en hemodiálisis.* Cuba: Revista Habanera de Ciencias Médicas.
- Londoño, A. L., Ardila, M., & Ossa, D. (2011). *Epidemiología de la infección asociada a catéter venoso central.* Chile, Chile.
- López, D. J. (2012). *Metodología de la investigación científica (7 ed.).* Managua: XEROX.

- Lorenzo Sellarés, V., & Rodriguez, D. (2021). *Enfermedad Renal Crónica*. España: Nefrología al Día.
- McCann, M., & Murphy, F. (2010). MANEJO DEL ACCESO VASCULAR III: CATÉTERES VENOSOS CENTRALES. *Renal Care*, 25-33.
- Mermel, L., Allon, M., Bouza, E., Craven, D., & Flynn, P. (2009). Guías de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de infecciones relacionadas con catéteres intravasculares: actualización de 2009. *Clinical Infectious Diseases*, <https://doi.org/10.1086/599376>.
- Morales Anton, C. (2018). *Factores asociados a infección por catéter en los pacientes diabéticos hemodializados del hospital nacional Daniel Alcides Carrión durante el periodo 2015-2017*. Lima, Peru.
- Rivera Reyes, A. D. (2020). *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*. Managua, Nicaragua.
- Rosenthal VD, B. H. (2012). *International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries for 2004 - 2009*.
- Sanavi, S., Gods, A., & Afshar, R. (2007). *Infecciones asociadas a catéter en pacientes en hemodiálisis*. Iran : Universidad de Shahed.
- Shahar, S., Mustafar, R., & Kamaruzaman, L. (2021). *Infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter y colonización del catéter entre pacientes de hemodiálisis: prevalencia, factores de riesgo y resultados*. International Journal of Nephrology.
- Solis Rojas, R. J. (2020). *Perfil Microbiológico y Resistencia Antibiótica de cultivos de Catéteres Venosos Centrales del HNCASE entre los años 2017-2019*. AREQUIPA, PERU.
- Taylor, G., Gravel, D., Johnston, L., & Embil, J. (2004). *Incidencia de infección del torrente sanguíneo en cohortes multicéntricas de inicio de pacientes en hemodiálisis*. Estado unidos: El Servier.
- Varela Cadena, M. H. (2018). *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 periodo de abril 2016 a febrero 2018*. Managua, Nicaragua.
- Yash Javeri, G. J. (04 de 01 de 2020). *Declaración de posición de la Sociedad India de Medicina de Cuidados Intensivos para el tratamiento y el cateterismo venoso central 2020*. Obtenido de PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7085816/>
- Zamora, O. (2017). *epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter venoso central en pacientes ingresados en hemodiálisis del hospital escuela Antonio Lenin Fonseca 2016-.2017*. Managua, Nicaragua.

ANEXOS

ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Características generales

Edad: _____,

Sexo: Masculino _____ Femenino _____

Procedencia: Urbana _____ Rural _____

Nivel académico: Analfabeta _____, Primaria _____, Secundaria _____
Superior _____

Comorbilidades preexistentes e de índice de Charlson

Hipertensión arterial _____, Diabetes tipo 2 _____, Cardiopatía _____,

Enfermedad cerebro vascular _____, EPOC _____, Hepatopatías _____

Índice de Charlson: _____

Características de los catéteres de hemodiálisis

❖ Localización anatómica:

V. Yugular interna derecha _____, V. Yugular interna izquierda _____

V. Subclavia derecha _____, V. Subclavia izquierda _____

V. Femoral derecha _____, V. Femoral izquierda _____

❖ Tipo de catéter venoso:

Tunelizado o permanente _____; No tunelizado o temporal _____

❖ Tiempo de duración del catéter hasta el retiro:

≤ 3 meses _____, 4 a 6 meses _____

6 a 12 meses _____, ≥ 12 meses _____

Micorganismo aislado: llenar con si/no

Gran Positivo

S. Epidermidis _____

S. Aureus _____

S. Hominis _____

S Haemolyticus _____

Gran Negativos

Escherichia Coli _____

P. Aeruginosa _____

P. Putida _____

A. Baumannii _____

K. Pneumoniae _____

Perfil de sensibilidad y resistencia microbiana

Sensibilidad a:

- *Piperacilina-tazobactam* _____
- *Imipenem* _____
- *Meropenem* _____
- *Vancomicina* _____
- *Ceftazidima* _____
- *Ceftriaxona* _____
- *Ciprofloxacina* _____
- *Levofloxacina* _____
- *Gentamicina* _____
- *Colistin* _____
- *Tigeciclina* _____

Resistencia a:

- *Piperacilina-tazobactam* _____
- *Imipenem* _____
- *Meropenem* _____
- *Vancomicina* _____
- *Ceftazidima* _____
- *Ceftriaxona* _____
- *Ciprofloxacina* _____
- *Levofloxacina* _____
- *Gentamicina* _____
- *Colistin* _____
- *Tigeciclina* _____

ANEXO 2: TABLAS DE RESULTADOS

Tabla N. 01 Características sociodemográficas de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Edad	
Total, de casos	40
Media	52.9
Mediana	54
Desv. Estándar	13.00
Sexo	
Masculino	32 (80 %)
Femenino	8 (20%)
Procedencia	
Urbano	34 (85%)
Rural	6 (15%)
Nivel Académico	
Analfabeta	6 (15%)
Primaria	16 (40%)
Secundaria	11 (27.5%)
Superior	7 (17.5%)

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 02 Comorbilidades preexistentes de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hipertensión Arterial	26	74.3%
Diabetes tipo 2	23	65.7%
Cardiopatía	10	28.6%
Enfermedad Cerebro Vascular	4	11.4%
EPOC	4	11.4%
Hepatopatía	5	14.3%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 03 Índice de Charlson de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Fuente: Ficha de recolección.

Índice de Charlson	
Total, de casos	40
Media	4.9
Mediana	5.0
Desv. Estándar	1.83

Tabla N. 04 Tipos de catéteres utilizados por los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Temporal o No tunelizado	26	65
Permanente o Tunelizado	14	35
Total	40	100

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 05 Localización anatómica de los catéteres de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
V. Yugular interna derecha	13	32.5
V. Yugular interna izquierda	7	17.5
V. Subclavia derecha	5	12.5
V. Subclavia izquierda	6	15
V. Femoral derecha	5	12.5
V. Femoral izquierda	4	10
Total	40	100

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 06 Tiempo que tuvieron catéteres los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Tipo de Catéter	Tiempo de duración del catéter								
	≤ 3 meses		4 a 6 meses		7 - 12 meses		≥ 12 meses		Total
	Fr	%	Fr	%	Fr	%	Fr	%	
Temporal o No tunelizado	13	50.00%	10	38.46%	2	7.69%	1	3.85%	26
Permanente o Tunelizado	0	0.00%	2	14.29%	7	50.00%	5	35.71%	14

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 07 Tipo de microorganismo aislados según tinción de Gram de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Gram Positivo	23	57.5
Gram Negativo	17	42.5
Total	40	100

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 08 Agente etiológico aislado en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Agente Etiológico		
Variable	Frecuencia	Porcentaje
<i>S. Aureus</i>	12	30 %
<i>S. Epidermidis</i>	7	17.5 %
<i>S. Hominis</i>	2	5 %
<i>S. Haemolyticus</i>	2	5 %
<i>Escherichia Coli</i>	6	15 %
<i>P. Aeruginosa</i>	3	7.5 %
<i>P. Putida</i>	2	5 %
<i>A. Baumannii</i>	4	10 %
<i>K. Pneumoniae</i>	2	5 %
Total	40	100 %

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 09 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. aureus* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Penicilina	3	25.00%	9	75.00%
Oxacilina	4	33.33%	8	66.67%
Piperacilina-tazobactam	9	75.00%	3	25.00%
Ceftriaxona	5	41.67%	7	58.33%
Cefepime	9	75.00%	3	25.00%
Ciprofloxacina	4	33.33%	8	66.67%
Levofloxacina	8	66.67%	4	33.33%
Vancomicina	11	91.67%	1	8.33%
Linezolid	12	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 10 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. epidermidis* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Penicilina	1	14.29%	6	85.71%
Piperacilina-tazobactam	6	85.71%	1	14.29%
Oxacilina	2	28.57%	5	71.43%
Ceftriaxona	4	57.14%	3	42.86%
Cefepime	5	71.43%	2	28.57%
Ciprofloxacina	2	28.57%	5	71.43%
Levofloxacina	5	71.43%	2	28.57%
Vancomicina	6	85.71%	1	14.29%
Linezolid	7	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 11 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. hominis* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Penicilina	0	0.00%	2	100.00%
Oxacilina	0	0.00%	2	100.00%
Piperacilina-tazobactam	2	100.00%	0	0.00%
Cefepime	1	50.00%	1	50.00%
Ceftriaxona	1	50.00%	1	50.00%
Ciprofloxacina	0	0.00%	2	100.00%
Levofloxacina	0	0.00%	2	100.00%
Vancomicina	2	100.00%	0	0.00%
Linezolid	2	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 12 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. Haemolyticus* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Penicilina	0	0.00%	2	100.00%
Oxacilina	0	0.00%	2	100.00%
Piperacilina-tazobactam	1	50.00%	1	50.00%
Ceftriaxona	0	0.00%	2	100.00%
Cefepime	1	50.00%	1	50.00%
Ciprofloxacina	0	0.00%	2	100.00%
Levofloxacina	1	50.00%	1	50.00%
Vancomicina	1	50.00%	1	50.00%
Linezolid	2	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 13 Perfil de sensibilidad y resistencia de *E. coli* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ceftriaxona	0	0.00%	6	100.00%
Ceftazidima	0	0.00%	6	100.00%
Cefepime	2	33.33%	4	66.67%
Ampicilina/sulbactam	1	16.67%	5	83.33%
Piperacilina-tazobactam	5	83.33%	1	16.67%
Ciprofloxacina	0	0.00%	6	100.00%
Levofloxacina	2	33.33%	4	66.67%
Gentamicina	2	33.33%	4	66.67%
Ertapenem	6	100.00%	0	0.00%
Meropenem	6	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 14 Perfil de sensibilidad y resistencia de *P. Aeruginosa* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ceftriaxona	0	0.00%	3	100.00%
Ceftazidima	1	33.33%	2	66.67%
Cefepime	1	33.33%	2	66.67%
Ampicilina/sulbactam	1	33.33%	2	66.67%
Piperacilina-tazobactam	2	66.67%	1	33.33%
Ciprofloxacina	0	0.00%	3	100.00%
Levofloxacina	2	66.67%	1	33.33%
Ciprofloxacina	0	0.00%	3	100.00%
Levofloxacina	2	66.67%	1	33.33%
Gentamicina	2	66.67%	1	33.33%
Meropenem	2	66.67%	1	33.33%
Colistin	3	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 15 Perfil de sensibilidad y resistencia de *P. putida* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ceftriaxona	0	0.00%	2	100.00%
Ceftazidima	1	50.00%	1	50.00%
Cefepime	2	100.00%	0	0.00%
Ampicilina/sulbactam	2	100.00%	0	0.00%
Piperacilina-tazobactam	2	100.00%	0	0.00%
Ciprofloxacina	0	0.00%	2	100.00%
Levofloxacina	1	50.00%	1	50.00%
Gentamicina	1	50.00%	1	50.00%
Colistin	2	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N. 16 Perfil de sensibilidad y resistencia de *A. Baumannii* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ceftriaxona	0	0.00%	4	100.00%
Ceftazidima	2	50.00%	2	50.00%
Cefepime	1	25.00%	3	75.00%
Ampicilina/sulbactam	2	50.00%	2	50.00%
Piperacilina-tazobactam	1	25.00%	3	75.00%
Ciprofloxacina	0	0.00%	4	100.00%
Levofloxacina	1	25.00%	3	75.00%
Gentamicina	1	25.00%	3	75.00%
Ertapenem	2	50.00%	2	50.00%
Meropenem	3	75.00%	1	25.00%
Colistin	4	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

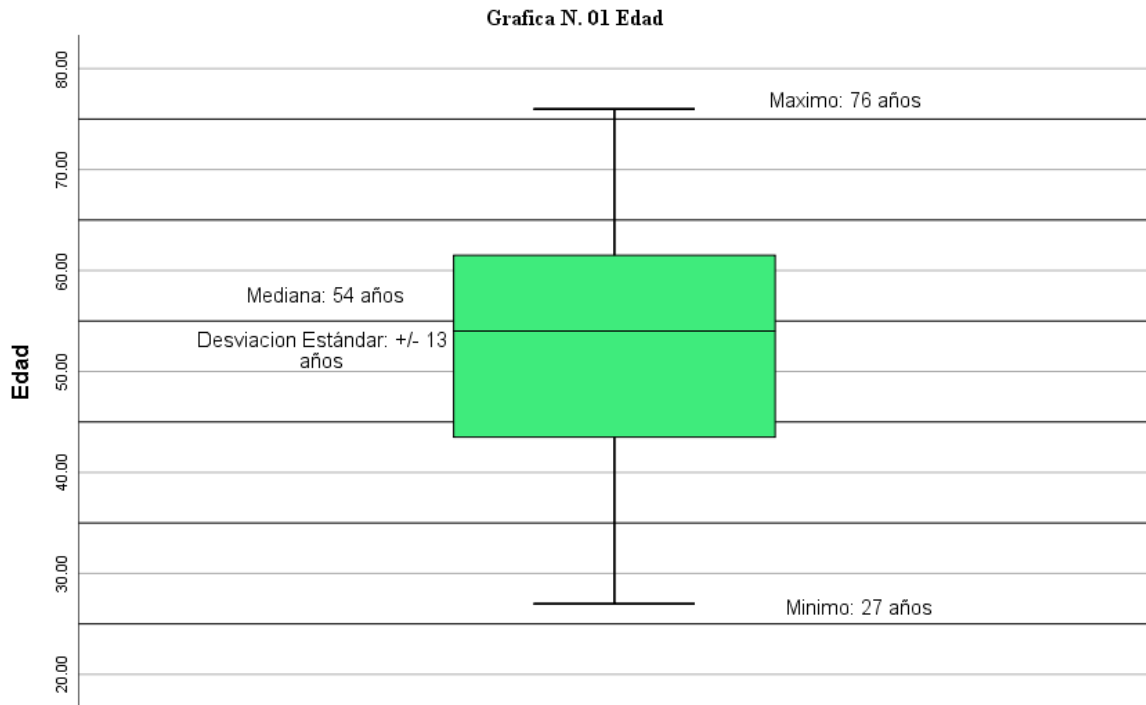
Tabla N. 17 Perfil de sensibilidad y resistencia de *K. Pneumoniae* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.

Variable	Sensibilidad		Resistencia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Ceftriaxona	0	0.00%	2	100.00%
Ceftazidima	0	0.00%	2	100.00%
Cefepime	0	0.00%	2	100.00%
Ampicilina/sulbactam	0	0.00%	2	100.00%
Piperacilina-tazobactam	0	0.00%	2	100.00%
Ciprofloxacina	0	0.00%	2	100.00%
Levofloxacina	0	0.00%	2	100.00%
Gentamicina	1	50.00%	1	50.00%
Colistin	2	100.00%	0	0.00%

Fuente: Ficha de recolección.

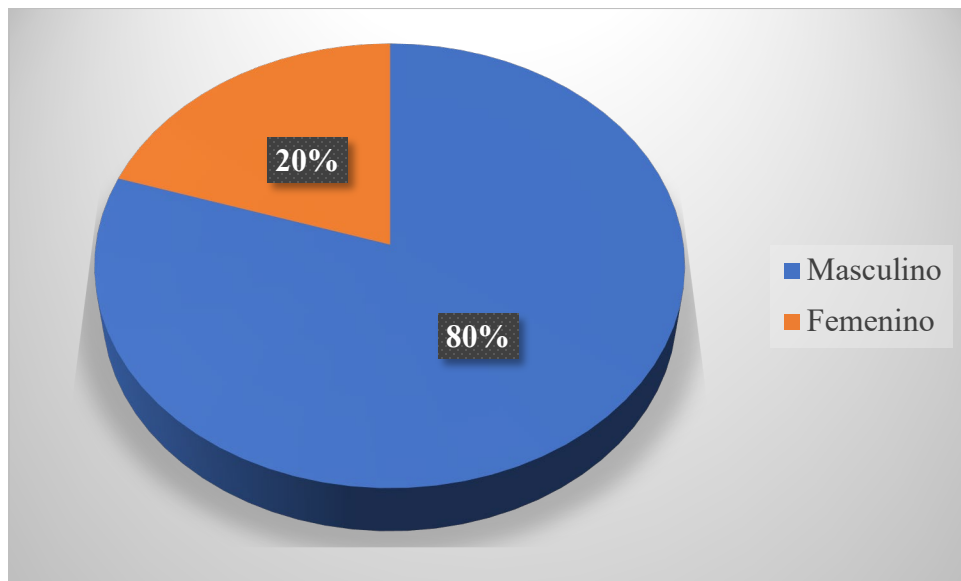
ANEXO 3: GRAFICOS DE RESULTADOS

Grafica N. 01 Edad de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



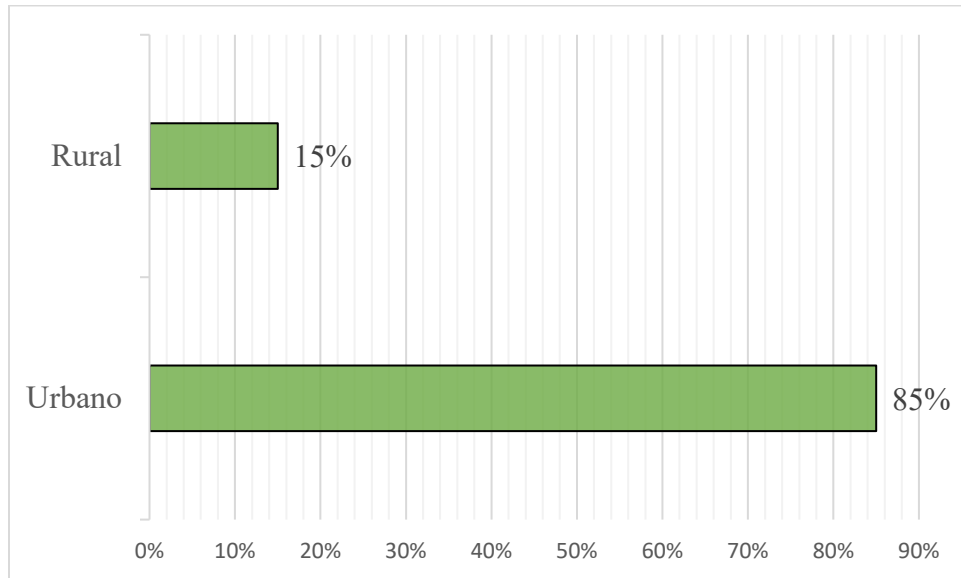
Fuente: Tabla N. 01

Gráfico N. 02 Sexo de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



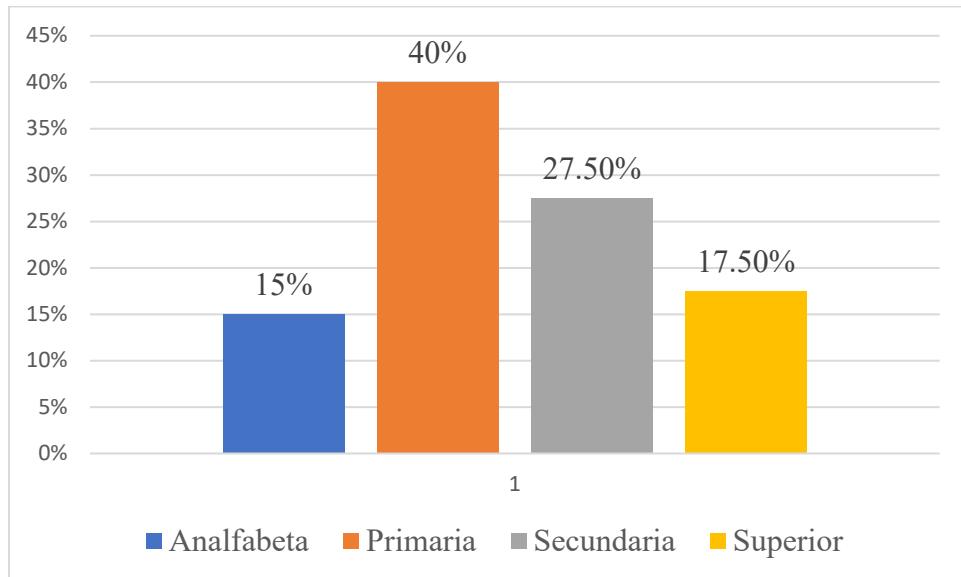
Fuente: Tabla N. 01

Gráfico N. 03 Procedencia de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



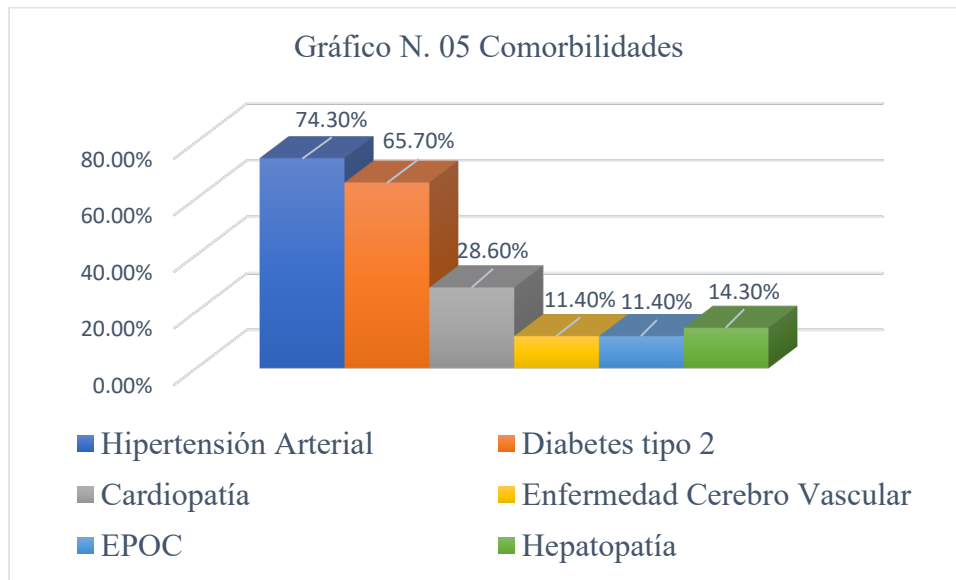
Fuente: Tabla N. 01

Gráfico N. 04 Nivel académico de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



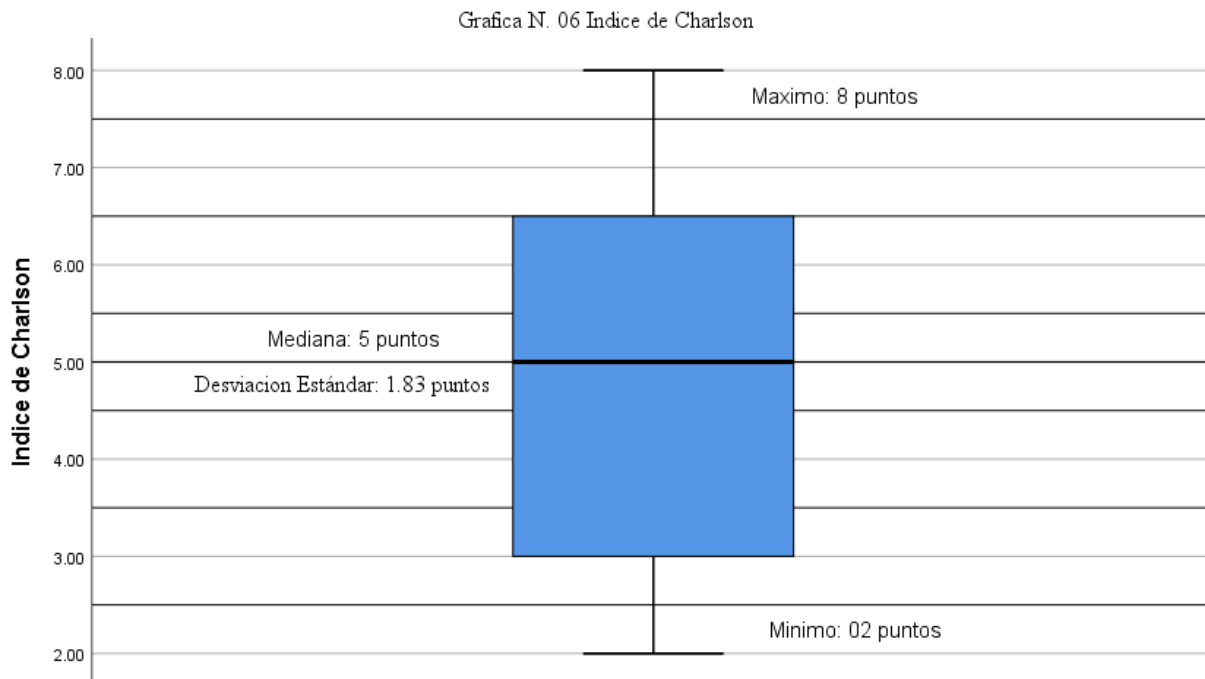
Fuente: Tabla N. 01

Grafica N. 05 Comorbilidades preexistentes de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



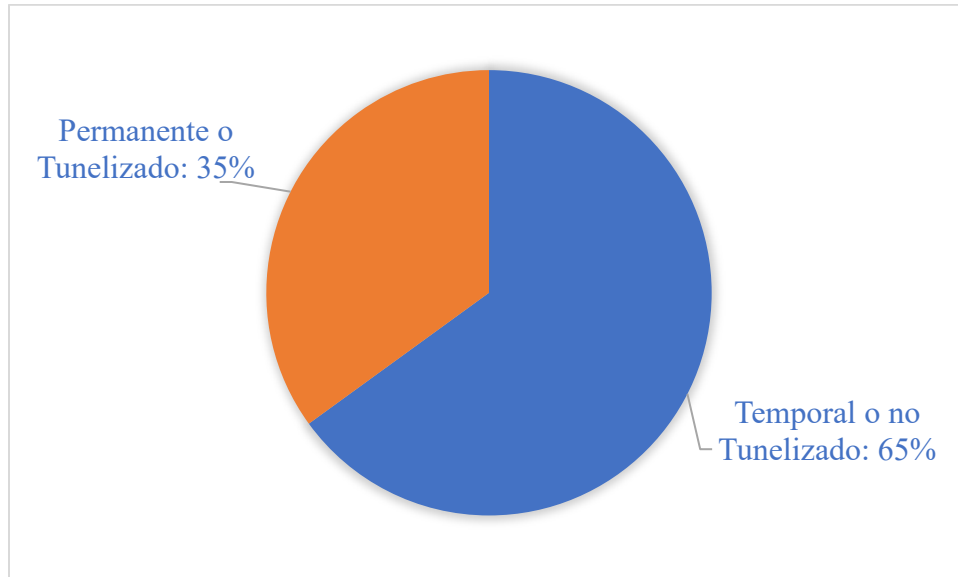
Fuente: Tabla N. 02

Grafica N. 06 Índice de Charlson de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



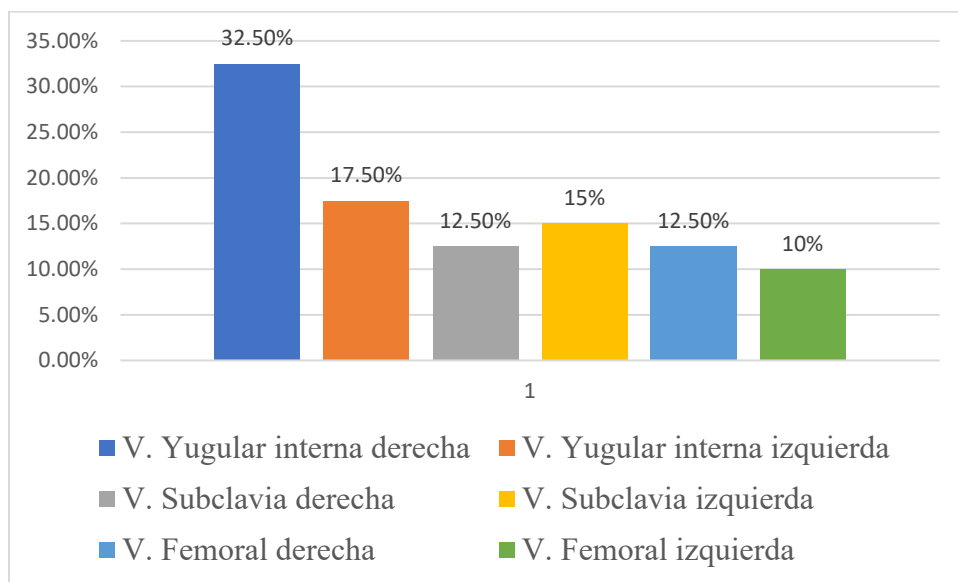
Fuente: Tabla N 03

- Grafica N. 07 Tipos de catéteres utilizados por los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



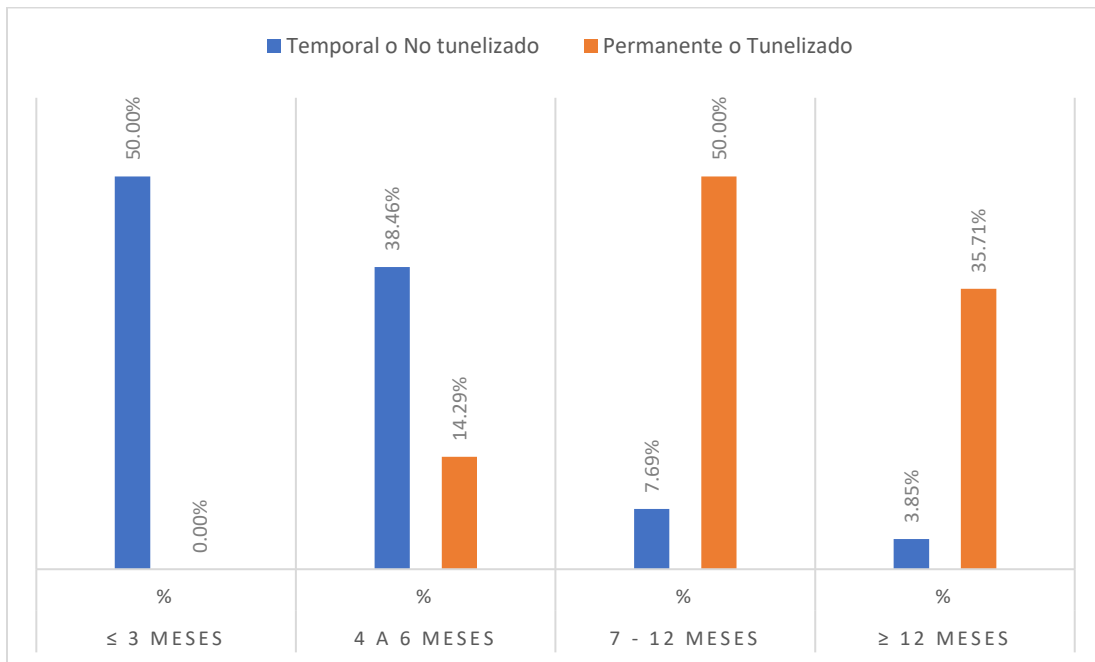
Fuente: Tabla N. 04

- Grafica N. 08, Localización anatómica de los catéteres de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



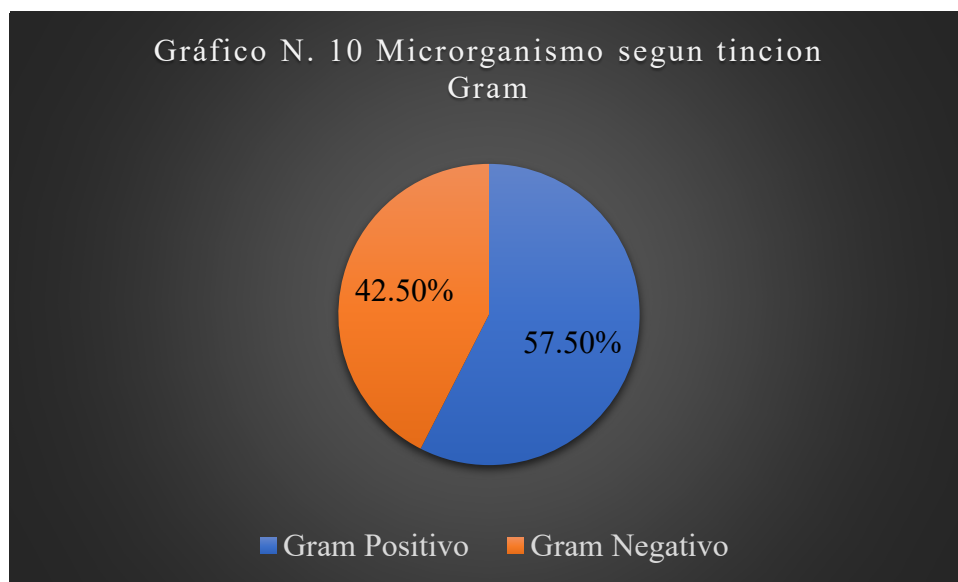
Fuente: Tabla N. 05

Grafica N. 09 Tiempo que tuvieron catéteres los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022



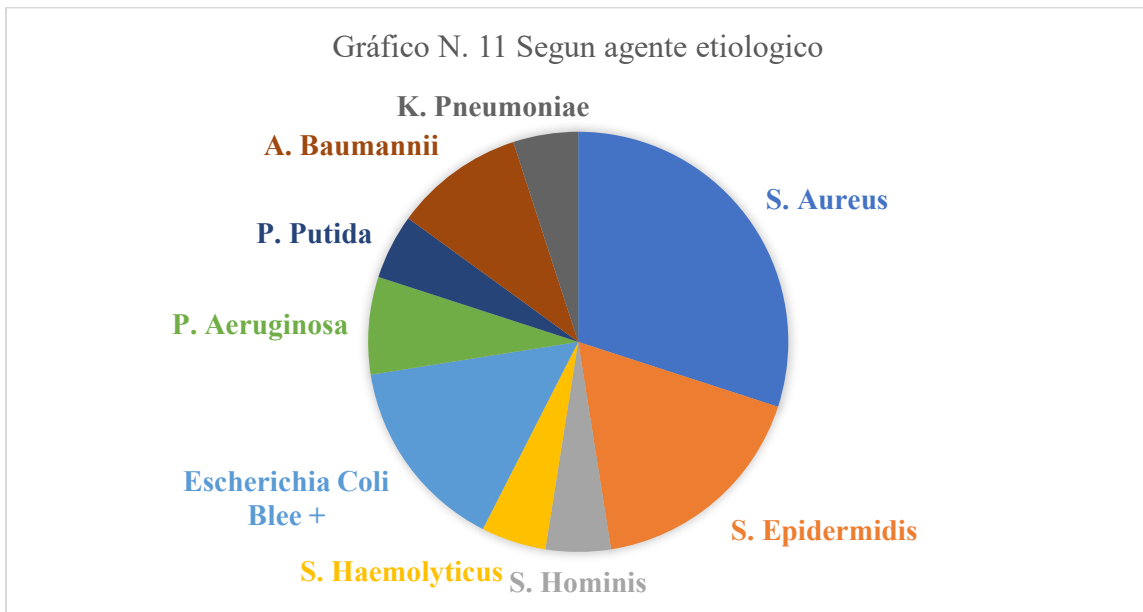
Fuente: Tabla N. 06

Grafica N. 10 Tipo de microorganismo aislados según tinción de Gram de los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



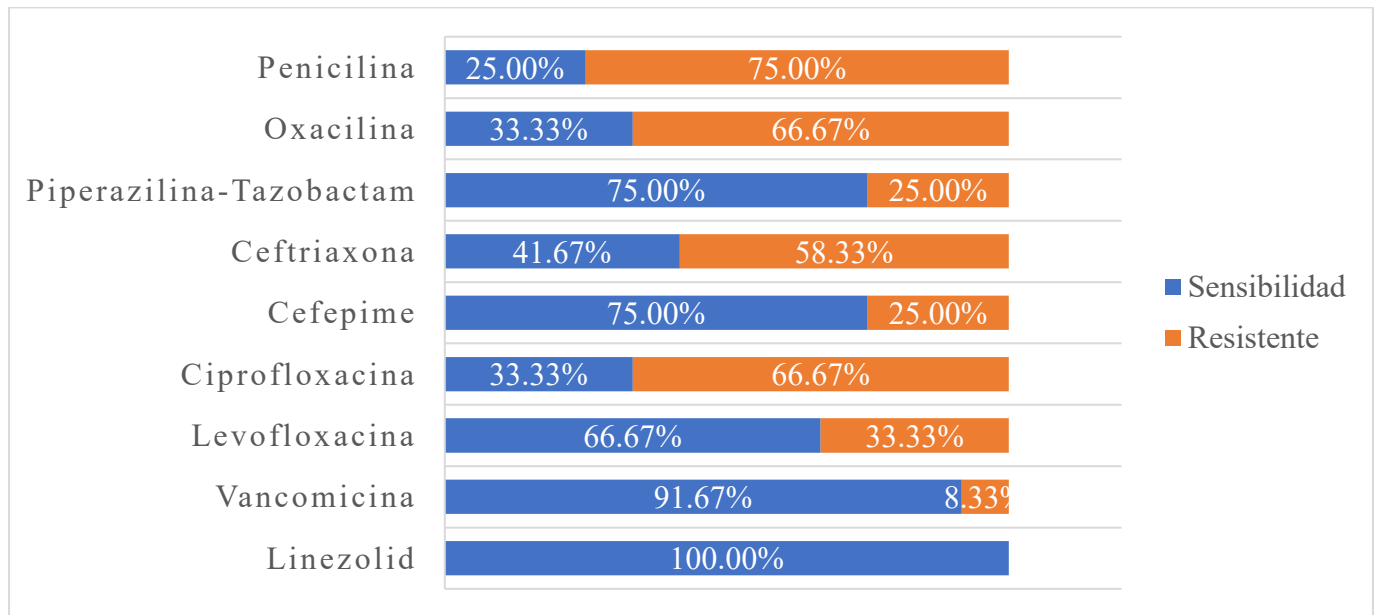
Fuente: Tabla N. 07

Gráfico N. 11 Agente etiológico aislado en los pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



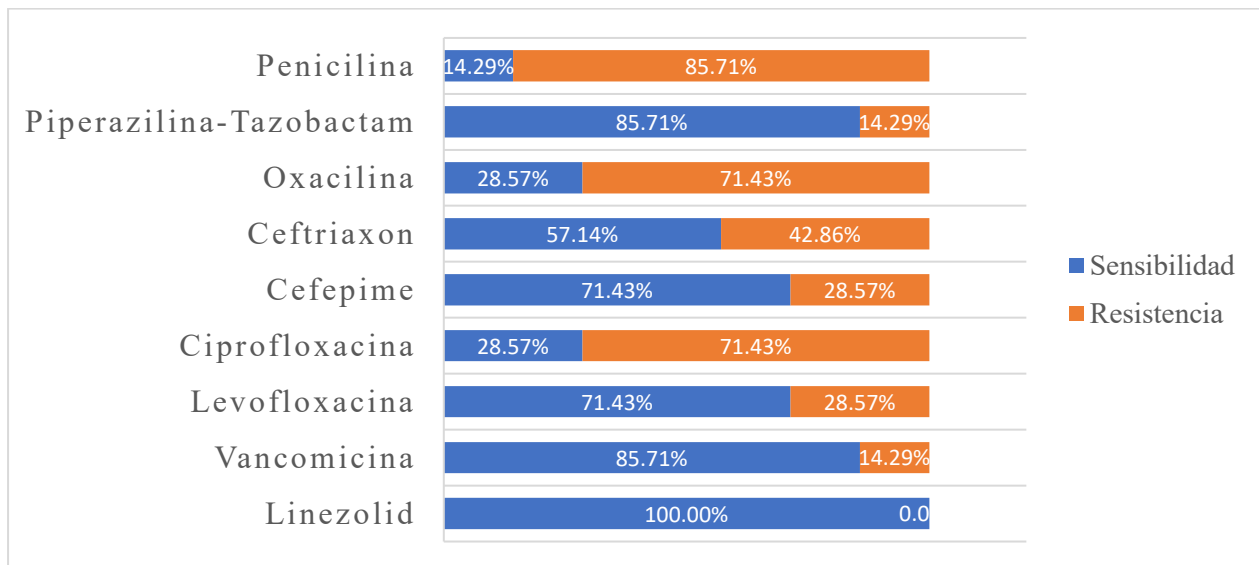
Fuente: Tabla N. 08

Gráfico N. 12 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. aureus* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



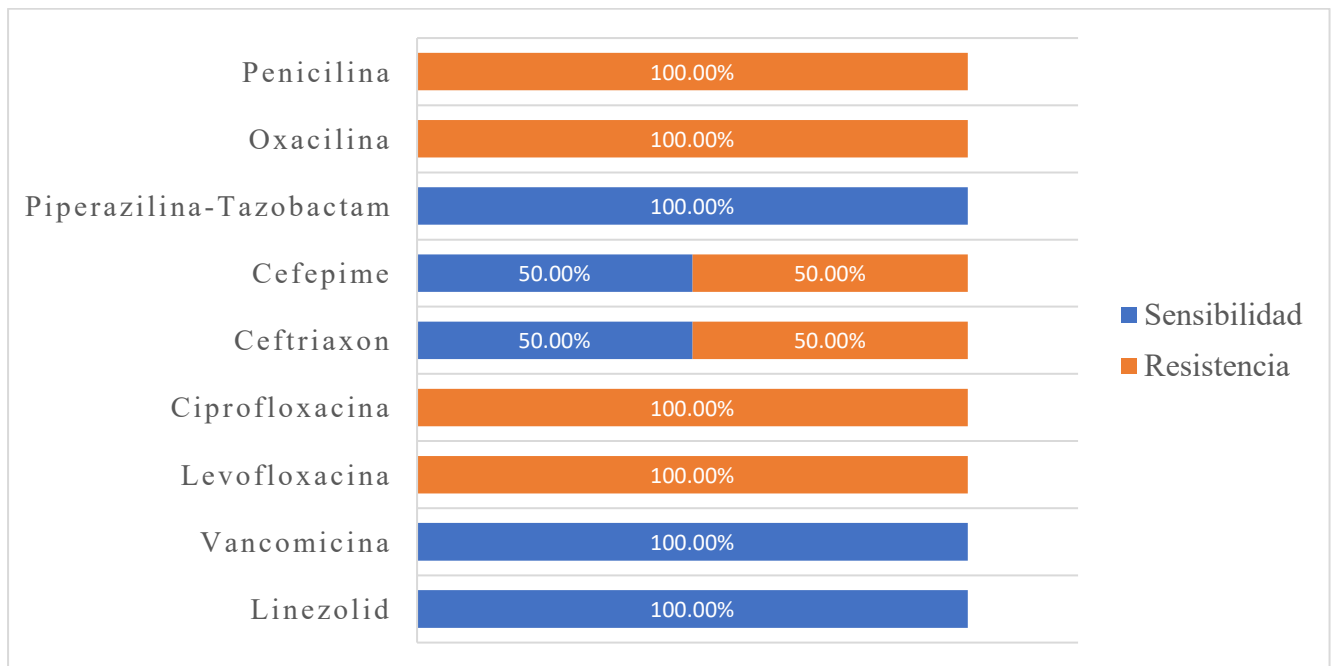
Fuente: Tabla N. 09

Grafico N. 13 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. Epidermidis* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



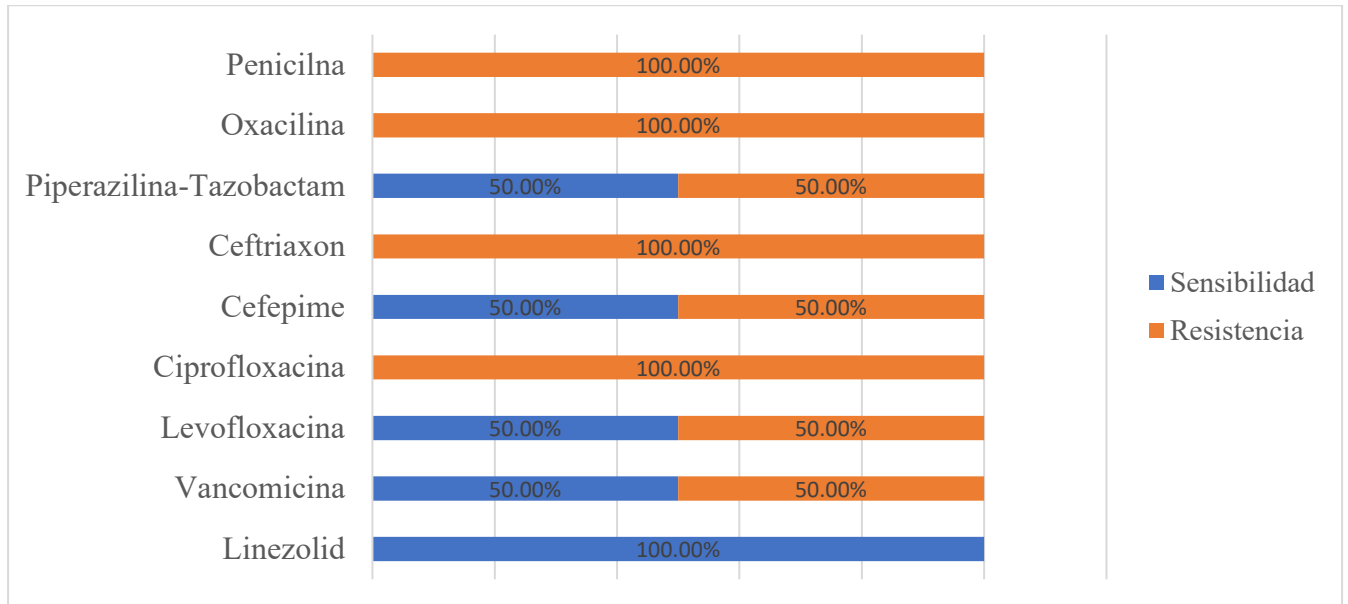
Fuente: Tabla N. 10

Grafico N. 13 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. hominis* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



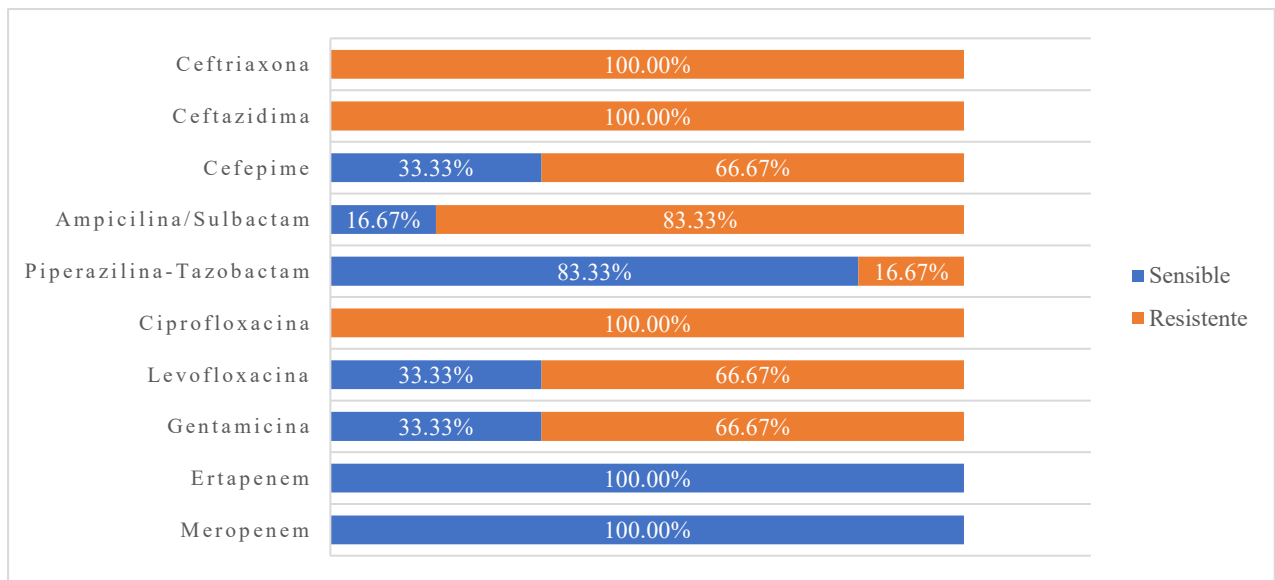
Fuente: Tabla N. 11

Grafica N. 14 Perfil de sensibilidad y resistencia de *S. Haemolyticus* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



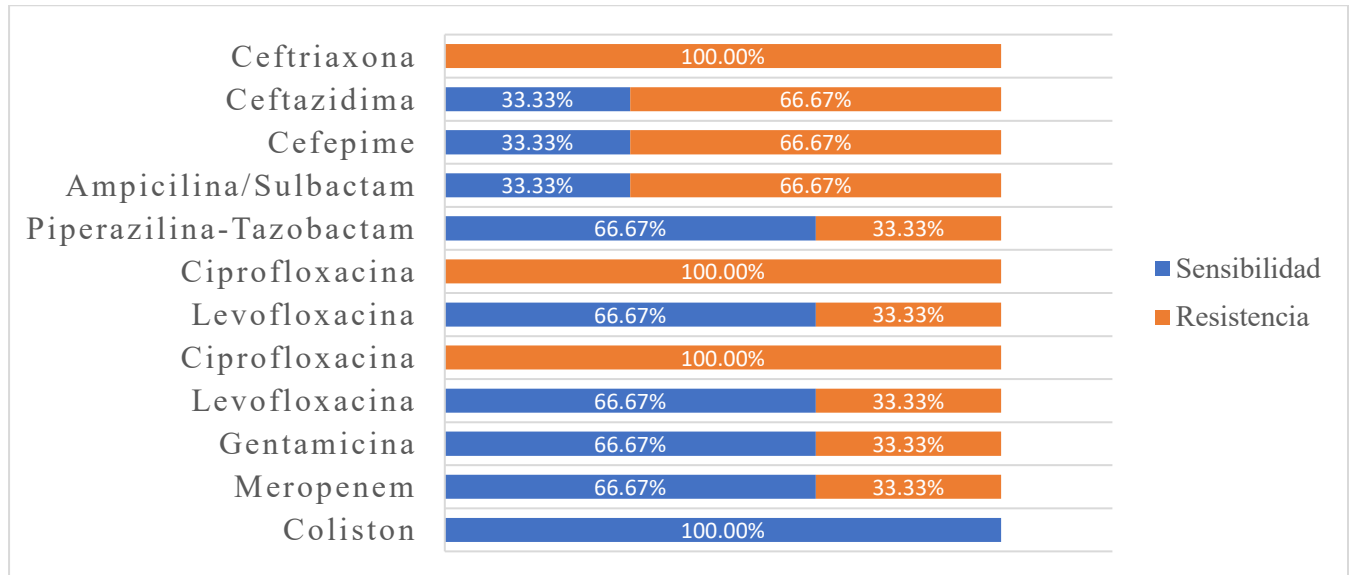
Fuente: Tabla N. 12

Grafica N. 15 Perfil de sensibilidad y resistencia de *E. coli* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



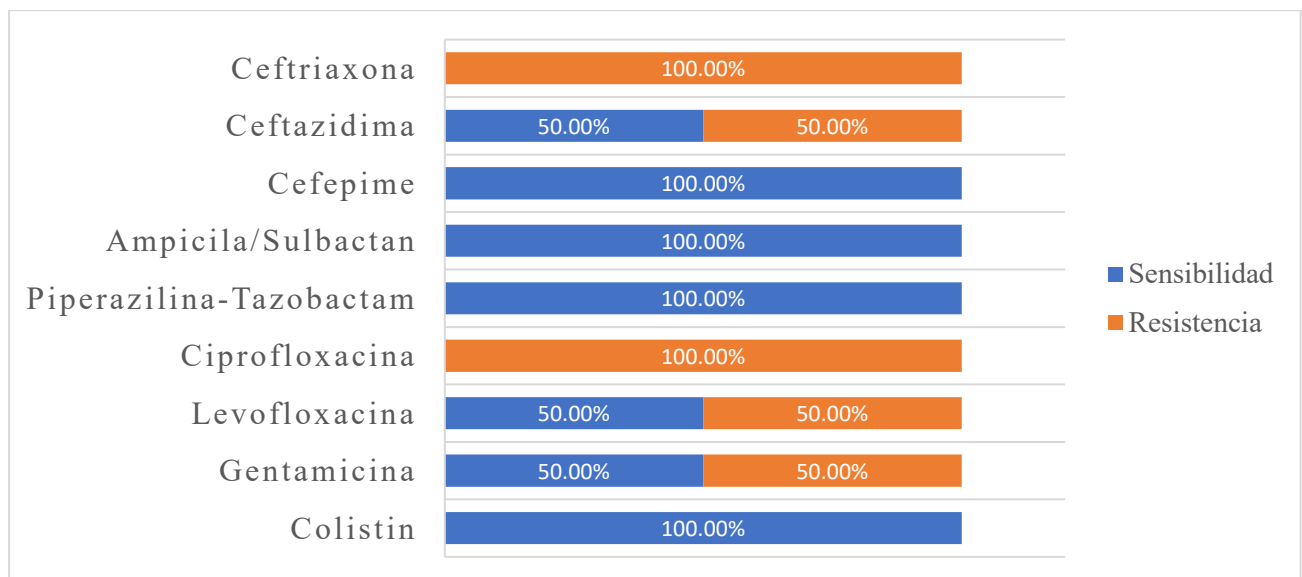
Fuente: Tabla N. 13

Grafica N. 16 Perfil de sensibilidad y resistencia de *P. Aeruginosa* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



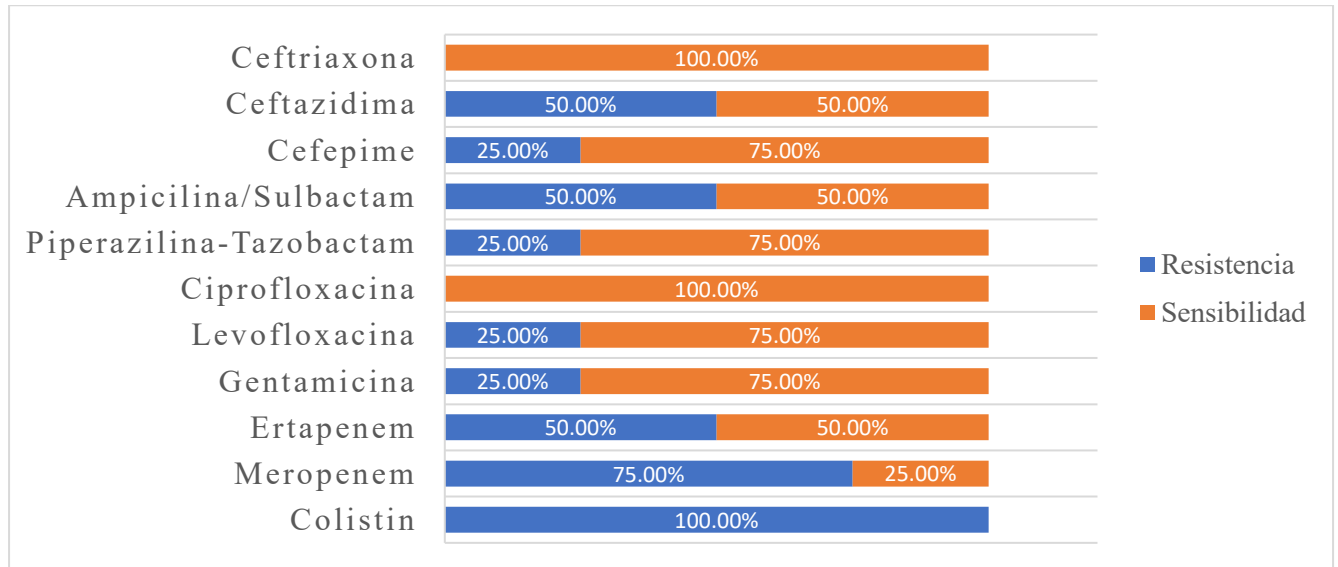
Fuente: Tabla N. 14

Grafica N. 17 Perfil de sensibilidad y resistencia de *P. putida* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



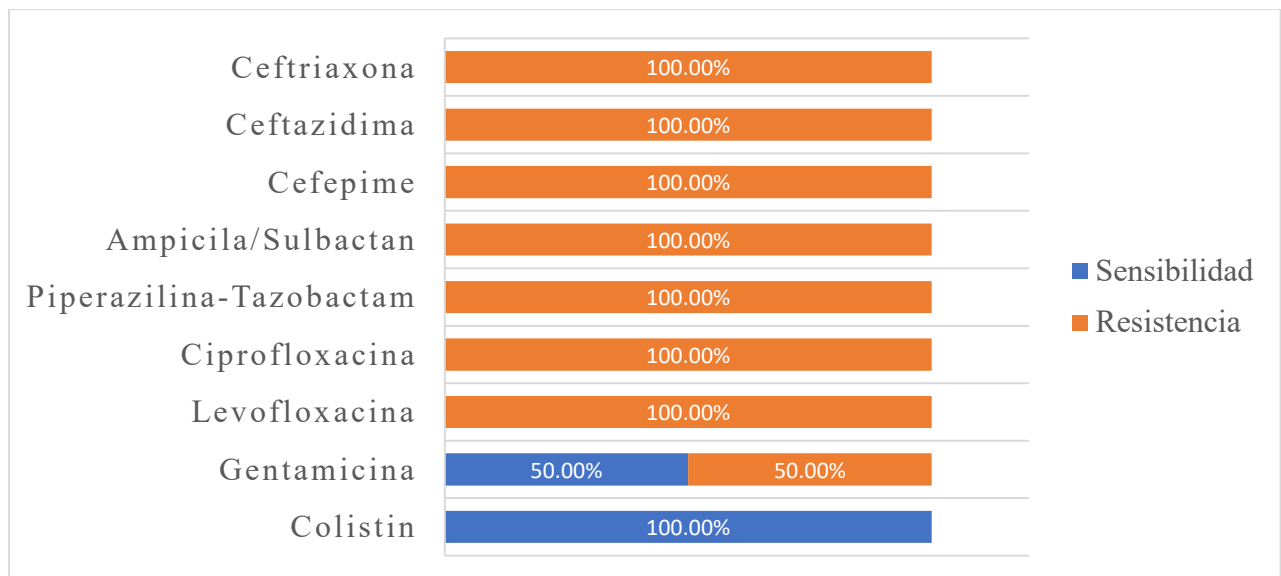
Fuente: Tabla N. 15

Grafica N. 18 Perfil de sensibilidad y resistencia de *A. Baumannii* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



Fuente: Tabla N. 16

Grafica N. 19 Perfil de sensibilidad y resistencia de *K. Pneumoniae* que presentaron los de pacientes con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis en el Nuevo Hospital Monte España periodo del 01 junio 2020 al 30 junio 2022.



Fuente: Tabla N. 17