



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO**  
**POSGRADO DE MEDICINA INTERNA**

**Epidemiología de las bacteriemias asociadas con catéter venoso central colocados electivamente en el servicio de medicina interna del hospital México entre el 1 de enero y el 31 de diciembre 2014**

**Tesis Sometida a la Consideración de la Comisión del Programa de Estudios del  
del  
Posgrado de Medicina Interna para optar por el grado y título de  
Especialista en Medicina Interna**

Por:

**Dr. Ricardo Ramos Castro**

**Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, diciembre de 2016**

## **DEDICATORIA**

**A mis padres a quienes les debo la vida y quienes siempre creyeron en mí.**

**A mi esposa por su amor incondicional.**

**A mis hermanos por su apoyo y cariño.**

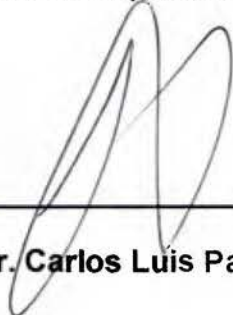
**A mi sobrina por enseñarme a nunca dejar de luchar.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Para todos esos profesores que se tomaron un minuto de su tiempo y realmente quisieron hacer la diferencia.**

**Para mis compañeros residentes.**

Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Interna de la Universidad de Costa Rica, como requisito para optar al grado y título de Especialista en Medicina Interna



---

**Dr. Carlos Luis Pastor Pacheco**

**Director del Sistema de Estudios de Posgrado**



---

**Dr. Juan Villalobos Vindas**

**Director de Tesis**



---

**Dr. Eduardo Fiedler Velásquez**

**Lector**



---

**Dra. Milena Castillo Cruz**

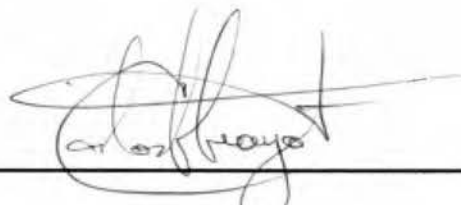
**Asesora**



---

**Dr. Mauricio Artiñano Ferris**

**Asesor**



---

**Dr. Carlos Araya Fonseca**

**Coordinador Nacional del Posgrado en Medicina Interna**



---

**Dr. Ricardo Ramos Castro**

**Candidato**

San Antonio de Coronado, 5 de diciembre del 2016

Doctor

Dr. Carlos Araya Fonseca  
Coordinador Nacional  
Posgrado de Medicina Interna  
Hospital México

Estimado señor:

El estudiante Ricardo Ramos Castro del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Interna de la Universidad de Costa Rica me ha presentado para la revisión filológica su trabajo final de graduación titulado: **Epidemiología de las bacteriemias asociadas con catéter venoso central colocados electivamente en el servicio de medicina interna del hospital México entre el 1 de enero y el 31 de diciembre 2014** para optar **por el grado y título de** Especialista en Medicina Interna.

Corregí el trabajo en aspectos, tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico, y desde este punto de vista considero que la investigación está lista para ser presentada como trabajo final de graduación; por cuanto cumple los requisitos establecidos por la Universidad.

De usted cordialmente,



Isabel Vargas Mora

Filóloga

Carné Colypro 760

Cédula 6-0095-1138

## Tabla de contenidos

<b>Sección</b>	<b>Pág</b>
Portada.....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimientos.....	III
...	
Hoja de aprobación.....	IV
Carta de la filóloga.....	VI
Tabla de contenido.....	VII
Índice de tablas, figuras y gráficos.....	VIII
Resumen.....	X
Lista de abreviaturas.....	XI
Introducción.....	12
Marco teórico.....	13
Antecedentes.....	13
Definiciones.....	14
Bacteriemias asociadas a catéter venoso central.....	16
Microbiología.....	18
Patogénesis.....	19
Prevención.....	21
Tratamiento.....	23
Objetivos.....	26
Materiales y métodos.....	28
Resultados.....	30
Análisis y discusión.....	40
Conclusiones.....	50
Bibliografía.....	53
Anexos.....	57

<b>Índice de tablas, figuras y gráficos</b>	<b>Pág</b>
Tabla 1: Tasa de BRCVC por 1000 días CVC .....	17
Tabla 2: Patógenos aislados en infecciones asociadas a dispositivos.....	19
Tabla 3: Total de CVC colocados en 2014 de manera electiva en.....	30
medicina interna	
Tabla 4: Tasa global de infecciones asociadas a CVC.....	32
Tabla 5: Total de infecciones asociadas a CVC y porcentaje según género.....	32
Tabla 6: Distribución por género, edad y mortalidad de infecciones.....	33
asociadas a CVC	
Tabla 7: Frecuencia y porcentaje de infección asociada a CVC según servicio....	33
Tabla 8: Frecuencia y porcentaje de gérmenes implicados en infecciones.....	34
de CVC	
Tabla 9: Tipificación de patógenos Gram negativos asociados a infección.....	35
de CVC	
Tabla 10: Tipificación de patógenos Gram positivos asociados a infección.....	35
de CVC	
Tabla 11: Tipificación de patógenos fúngicos asociados a infección.....	35
de CVC	
Tabla 12: Mortalidad por servicio debido a infecciones de CVC.....	36
Tabla 13: Patología principal y comorbilidades asociadas a pacientes con.....	37
sepsis de CVC	
Tabla 14: Antibióticos según tipificación bacteriana, duración y promedio.....	38
de tratamiento	
Tabla 15: Días de colocación previo diagnóstico de sepsis y retiro de CVC.....	39
Tabla 16: Comparación estadística entre gérmenes y servicios.....	44
Tabla 17: Comparación estadística entre gérmenes y tiempo de internamiento....	45
Tabla 18: Mediana de supervivencia por germen.....	46
Tabla 19: Comparación de edad promedio según germen.....	47
Tabla 20: Comparación de tasas de bacteriemia y mortalidad entre los tres.....	49
hospitales centrales de la CCSS	



Figura 1: Mecanismos de contaminación de los CVC.....	20
Gráfico 1: Patologías asociadas a la colocación electiva de CVC en el..... servicio de hematología	31
Gráfico 2: Identificación de microorganismos en infecciones asociadas a CVC....	32
Gráfico 3: Distribución por servicios de las infecciones asociadas a CVC.....	33
Gráfico 4: Patógenos asociados a mortalidad en infecciones de CVC.....	36
Gráfico 5: Distribución de sitios anatómicos de colocación de CVC en..... pacientes con infección de CVC	36
Gráfico 6: Curva de Kaplan Meier de sobrevida a 60 días tras sepsis de CVC.....	41
Gráfico 7: Curva de Kaplan Meier de sobrevida a 30 días tras bacteriemia..... de CVC	42

## Resumen

### **Antecedentes**

La utilización de los catéteres venosos centrales en la práctica médica es una necesidad indispensable que va en aumento, particularmente en servicios como terapia intensiva y medicina interna. Las infecciones sanguíneas asociadas al uso de catéteres representan la mayor cantidad de complicaciones sépticas nosocomiales. En nivel nacional se han realizado varias investigaciones al respecto, ninguna a nivel de nuestro hospital. El presente trabajo plantea identificar la epidemiología y analizar el impacto en determinadas variables relacionadas con las bacteriemias que ocurren tras la colocación electiva de catéter venoso central en el servicio de medicina interna del hospital México en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2014

### **Materiales y métodos**

El estudio se diseñó para realizar una investigación observacional descriptiva de expedientes médicos y de las bases de datos del servicio de infectología y de la unidad de cuidados intensivos, que cumplan los criterios de inclusión. Los datos se recopilaron en una hoja para la recolección de datos previamente diseñada y aprobada por el Comité Local de Bioética del hospital México y los datos fueron resguardados durante la investigación. Con respecto del análisis estadístico, las variables continuas se expresan como porcentajes y desviaciones estándar y las variables categóricas como porcentajes. La comparación entre variables categóricas se realizó con la prueba de chi-cuadrado y el cotejo entre variables continuas mediante la prueba de ANOVA de un factor, se empleó la prueba post-hoc de Bonferroni para detectar diferencias significativas entre grupos. Se realizó un modelo de regresión logística para determinar los factores de riesgo de buena respuesta al fármaco. Un valor de p menor a 0.05 fue considerado estadísticamente significativo. El análisis se ejecutó con el programa estadístico SPSS y STATA para Mac y los datos se organizaron utilizando los programas Microsoft Excel 2010 y Numbers para Mac.

### **Resultados:**

En el 2014 en total se colocaron 353 catéteres venosos centrales de manera electiva en medicina interna del hospital México. La mayoría fueron colocados en el servicio de hematología (70.3%), le sigue medicina interna (16.4%) y en tercer lugar, el servicio de oncología (5.9%). La tasa global de bacteriemias fue de 11,6%. La mortalidad de los eventos alcanzó un 17%. La mayor cantidad de eventos infecciosos ocurrió con pacientes hematólogicos (44%), seguido por medicina interna (32%) y tercero cardiología (15%). Con respecto de los gérmenes, 39% fueron causados por bacterias tipo bacilos Gram negativos y 29% por bacterias tipo cocos Gram positivos, así como 32% por hongos. La estancia de los pacientes en el hospital fue de 39 días en promedio y los catéteres se retiraron a los 10,6 días en promedio.

### **Conclusiones**

El género masculino presenta mayor incidencia de episodios infecciosos que el femenino. La mayoría de episodios infecciosos asociados a CVC en este estudio se debieron a sepsis por hongos y bacilos Gram negativos. Los cocos Gram positivos quedaron en tercer lugar. La mortalidad fue más baja en el hospital México al compararlo con los de otras latitudes. Los hongos fueron los causantes de muerte en primer lugar. El sitio más asociado a sepsis fue el acceso yugular interno. Fue significativo que algunos gérmenes sí tuvieron asociación con un grupo etario: los pacientes jóvenes menores de 30 años fueron más propensos a presentar sepsis por bacilos Gram negativos, los pacientes adultos jóvenes, entre 40 y 50 años, mostraron más frecuentemente sepsis por cocos Gram positivos y en los adultos mayores de 60 años hay más prevalencia de infecciones por hongos.

## Abreviaturas

**UTI:** Unidad de Terapia Intensiva

**UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos

**CVC:** Catéter Venoso Central

**BACVC:** Bacteriemia Asociada a Catéter Venoso Central

**BAC:** Bacteriemia Asociada a Catéter

**CDC:** Centers for Disease Control and Prevention

**CCSS:** Caja Costarricense del Seguro Social

**LLA:** Leucemia Linfocítica Aguda

**LMA:** Leucemia Mieloide Aguda

**TMO:** Trasplante de Médula Ósea

**BGN:** Bacilo Gram Negativo

**CGP:** Coco Gram Positivo

**PRN:** Pro Re Nata (a discreción)

**spp.:** Especies

## Introducción

Cada año, en nivel mundial por las autoridades competentes informan acerca de la gravedad relacionada con las complicaciones infecciosas en el entorno hospitalario. Uno de los temas de mayor relevancia son las infecciones por bacterias en sangre (bacteriemias), que ocurren posterior a la colocación de dispositivos flexibles en las venas grandes del cuerpo (catéter venoso central)<sup>1,2,3,4,5</sup>.

Sólo en los Estados Unidos se reportan anualmente 80.000 casos de estas infecciones, las cuales resultan en 28.000 muertes de pacientes internados en unidades de cuidado intensivo (UCI)<sup>1,4,5,6</sup>. La gravedad de esta situación no se refleja únicamente en variables asociadas a la salud del paciente como tal, sino adicionalmente al impacto económico que implican tanto para el paciente como para los sistemas de salud<sup>6</sup>.

Es importante, por lo tanto, definir con datos locales, cómo repercuten estas infecciones en la vida de nuestros pacientes. Ello nos proporcionaría suficiente evidencia para comparar globalmente la situación de nuestro hospital con otros centros médicos del mundo. Con base en estos resultados se podrían plantear estrategias de abordaje y diseñar protocolos de manejo adecuados a nuestra realidad para así optimizar la atención y el manejo de dicha patología, mejorar las condiciones de vida de nuestros pacientes los cuales pueden causar un impacto en los costos y en los gastos en la atención de estas complicaciones sépticas.

Este trabajo pretende identificar la epidemiología y analizar el impacto en determinadas variables relacionadas con las bacteriemias que ocurren tras la colocación electiva de catéter venoso central en el servicio de medicina interna del hospital México en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2014.

## Marco Teórico

La utilización de los catéteres venosos centrales en la práctica médica es una necesidad indispensable que va en aumento, particularmente en servicios como terapia intensiva y medicina interna, debido a la naturaleza de las patologías de los pacientes que requieren infusiones de medicamentos, fluidoterapia, uso de hemoderivados, hemodiálisis, plasmaféresis, aféresis o monitoreo hemodinámico<sup>7</sup>. Sólo en los Estados Unidos se estima que los pacientes se exponen a 15 millones de días de catéteres venosos centrales (en adelante CVC) que se define como el número total de días de exposición a CVC durante un determinado periodo<sup>1</sup>.

Según registros, el primer CVC se utilizó en 1920 y el uso del acceso subclavio está descrito en la literatura a comienzos de los años 1950<sup>8</sup>. Al inicio las complicaciones más temidas se relacionaban con las que ocurrían por efectos mecánicos (embolismo aéreo, fugas del catéter, neumotórax, hematomas, entre otras); sin embargo, en los últimos años, se le ha dado énfasis a las complicaciones infecciosas como las más prevalentes y serias relacionadas con los CVC<sup>8</sup>.

### **Antecedentes**

En nuestro país, se han realizado varias investigaciones al respecto, ninguna en el hospital México. En estas investigaciones, las principales consideraciones han tenido que ver con la epidemiología y las posibles medidas correctivas; ya que se ha descrito una incidencia y una morbi mortalidad mayor a la que se indica en la literatura mundial<sup>9</sup>. Además es necesario para la correcta vigilancia epidemiológica una identificación patogénica local, ya que en el hospital San Juan de Dios; por ejemplo, hubo una epidemiología similar a la descrita en otros estudios (mayor prevalencia de *Staphylococcus*, *Enterococcus*, bacilos Gram negativos y hongos)<sup>9</sup>, pero esta situación no se puede extrapolar al presente en nuestro nosocomio. Conociendo esta situación epidemiológica, se podrá valorar la realidad de resistencia a los antibióticos que tenemos en nuestro medio.

Otra realidad que presentan los trabajos nacionales; por ejemplo, es que no se logra determinar un sitio de colocación preferido. Gómez en su trabajo indica que la opción de acceso venoso subclavio se infectó en mayor proporción que otros, mientras Ramírez en sus investigaciones manifiesta que el acceso venoso mayoritariamente infectado fue el yugular interno<sup>9,10,11</sup>.

### **Definiciones**

Un catéter venoso central se define como: “*un dispositivo intravascular que termina cerca del corazón o en un gran vaso el cual es utilizado para infusión de medicamentos o sangre, sitio de toma de muestras o de monitoreo hemodinámico*”<sup>8</sup>. Por grandes vasos nos referimos a la aorta, arteria pulmonar, vena cava superior, vena cava inferior, venas braquiocefálicas, vena yugular interna, vena subclavia, venas ilíacas externas y comunes, venas femorales y en neonatos, la arteria y vena umbilical<sup>8</sup>.

Hay diferentes tipos de catéteres, los cuales se pueden clasificar según su material, el número de lúmenes, la durabilidad, el sitio de inserción, la vía de la piel hasta la sangre, etc<sup>8</sup>. Para efectos de este trabajo se definen los más usados en el hospital México.

- *Catéteres no tunelificados*: se pueden insertar en la vena subclavia, la yugular o la femoral a través de venopunción. Se avanza la punta del catéter hasta que se coloque sobre la vena cava superior. Se utilizan usualmente por periodos cortos (menos de 3 semanas) y su material usualmente es de silicón o poliuretano. Son útiles para la administración de tratamientos, monitoreo hemodinámico e incluso para hemodiálisis de corta duración<sup>8</sup>.
- *Catéteres tunelificados*: tipo Hickman o Broviac, son catéteres de silicón o poliuretano, de una vida media más prolongada (meses) que se insertan en un sitio como la vena yugular interna o subclavia y luego se tunelifica un trayecto debajo de la piel el cual sale a distancia del sitio de la vena, mediante dispositivos llamados “cuffs” o seguros de dacron. El catéter induce una respuesta inflamatoria que favorece la formación de tejido fibroso alrededor del dispositivo y lo fija en dicho sitio

y a su vez sirve de barrera mecánica contra microorganismos. La punta del catéter descansa sobre el atrio derecho y estos accesos vasculares se utilizan usualmente para la infusión de medicamentos, la terapia antibiótica, la quimioterapia, la nutrición parenteral, la hemodiálisis o los trasplantes de células madres. Requieren, eso sí, su colocación en una sala quirúrgica con un procedimiento mínimamente invasivo el cual conlleva riesgos como hemorragia, neumotórax e infección<sup>8</sup>.

- *Reservorios implantables*: como los dispositivos “Port-a-Cath” los cuales se colocan en sala de operaciones, completamente debajo de la piel, creados para largo plazo con un muy bajo riesgo de infecciones. Compuestos de plástico, titanio o acero inoxidable, tiene un reservorio hueco con un septum de silicón y una conexión hasta un catéter de silicón o poliuretano que se introduce en un sitio vascular. Sin embargo, para su uso adecuado se requiere la colocación de una aguja de Huber. Estos pueden punzarse hasta 2000 veces sin presentar derrames o fugas del septum de silicón<sup>8</sup>.

- *Catéter central insertado periféricamente*: como el dispositivo Groshong. Se comenzaron a utilizar en los años 1970. De momento, sin suficiente evidencia para comparar estos catéteres con otros dispositivos vasculares, se ha popularizado su uso debido a lo mínimamente invasivo que resulta su colocación y a que su duración es intermedia<sup>8</sup>.

Las bacteriemias asociadas al uso de catéteres representan la mayor cantidad de complicaciones sépticas nosocomiales, según los datos obtenidos en la Oficina de Vigilancia Nacional de Infecciones Nosocomiales del Centro de Prevención y Control de Enfermedades<sup>6</sup>. En otro estudio se indica que la incidencia es de 60 casos por cada 10.000 admisiones hospitalarias<sup>6</sup>.

Cuando se presenta una bacteriemia asociada a catéter venoso central (en adelante BACVC), estas provocan un aumento en la estancia hospitalaria y en los costos hospitalarios. En los Estados Unidos, se estima que al año ocurren alrededor de 250.000 casos de bacteriemias en terapia intensiva, de las cuales unas 80.000 están relacionadas con un CVC<sup>1</sup>. En cuanto a costos se habla de un aproximado de \$45.000 por paciente, con un estimado anual de \$2.3 billones<sup>6</sup>.

Basados en estos argumentos, se han realizado intervenciones tanto en el comportamiento de los responsables de la colocación de estos dispositivos como en la tecnología disponible, aunque la mortalidad es baja, esta situación generaba un aumento sustancial en los costos económicos y en la morbilidad. De hecho, en algunos estudios se indica que solo con optimizar e implementar estas medidas se había logrado reducir casi 25.000 casos de BACVC en el 2009 al compararlo con el 2001<sup>12</sup>.

### ***Bacteriemias asociadas a catéter venoso central***

Es importante aclarar algunos términos que pueden resultar confusos, ya que a la hora de seleccionar nuestra población, deben estar muy claros para evitar sesgos en el estudio. Así pues, existen las bacteriemias asociadas a catéter (BAC) y BACVC.

Las BAC son definidas clínicamente y se requiere de pruebas específicas de laboratorio para definir si la fuente del proceso séptico está en el catéter venoso central o no, por lo que este término no se usa para efectos de vigilancia<sup>1</sup>. Por otro lado, las BACVC se definen como: "*bacteriemia primaria que ocurre en un paciente con colocación en las últimas 48 horas de un catéter venoso central cuyo origen no se puede achacar a otro sitio anatómico*"<sup>8</sup>. Así mismo se supone que debe existir al menos tres veces más concentración bacteriana en el cultivo de CVC que en el cultivo periférico y, para que sea significativo debe demostrarse que hay más de 15 ufc/mL en el cultivo del CVC que del periférico<sup>13</sup>. Otros criterios para definir una BACVC<sup>14</sup> son los siguientes:

1. Patógeno identificado en hemocultivos que no proviene de otro sitio infectado
2. Fiebre, escalofríos, hipotensión; y
3. Signos y síntomas con un hemocultivo positivo sin relacionarse con otro sitio de infección; y presencia de:
  - A. Contaminante de piel común (Difteroides, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Micrococcus* spp., *Staphylococcus Coagulasa* negativos) de dos o más hemocultivos tomados en distinto momento.



B. Contaminante de piel común en hemocultivo de paciente con CVC.

C. Antígeno sérico positivo de especies no frecuentes (*Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus* del grupo B).

Para hablar de las BACVC se debe establecer primero el riesgo que se corre con dispositivos intravasculares para presentar episodios sépticos. Se describen tres determinantes de riesgo para infección del CVC: el tipo de catéter, la localización del catéter y la duración del catéter colocado<sup>15</sup>.

El riesgo de presentar BACVC se ha estudiado y los datos obtenidos se muestran a continuación en la tabla 1:

**Tabla 1**  
**Tasa de BRCVC por 1000 días CVC**

Tipo de catéter	Riesgo de sepsis
Catéteres periféricos insertado en línea media	0.2 (95% CI 0.0-0.5)
Catéteres periféricos intravenosos	0.5 (95% CI 0.2-0.7)
Catéteres periféricos insertados de manera central (PICC)	1.1 (95% CI 1.2-2.3)
CVC tunelificados y con “cuff” interno	1.6 (95% CI 1.5-1.7)
Catéteres arteriales para monitoreo hemodinámico	1.7 (95% CI 1.2-2.3)
CVC no medicado y tunelificado	1.7 (95% CI 1.2-2.3)
CVC no medicado y no tunelificado	2.7 (95% CI 2.6-2.9)
Catéter de arteria pulmonar	3.7 (95% CI 2.4-50)

Fuente: O’Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Clin Infect Dis 2011; 52:e162, by permission of Oxford University Press

Esta consideración no se basó en los CVC colocados de manera quirúrgica, ya que se documentaron considerablemente menos infecciones con estos dispositivos que con los instalados de manera convencional<sup>15</sup>. Por otro lado, está la localización del catéter, que impacta directamente con la probabilidad de presentar cuadro infeccioso. Se ha determinado en la mayoría de los estudios que los CVC femorales se asocian a mayor riesgo, seguido de los catéteres colocados en la vena yugular interna y posteriormente los accesos subclavios<sup>9,10,11</sup>.

Otro factor clave para presentar una bacteriemia es la duración del catéter colocado. Se ha determinado que el riesgo de presentar una BACVC aumenta considerablemente después del sexto día de colocación; sin embargo, no hay evidencia clara de que el recambio del catéter produzca una disminución de la incidencia de las septicemias<sup>15</sup>.

Existen factores de riesgo asociados a características de los pacientes, tales como: hospitalizaciones prolongadas previo a colocación de catéter, colonización microbiana severa en sitio de inserción o en puerto del catéter, colocación de catéter en vena yugular y femoral, neutropenia, baja relación entre total de enfermeros y pacientes en terapia intensiva, nutrición parenteral, excesiva manipulación de los CVC<sup>12</sup>. Así mismo hay posibles factores que reducen el riesgo, como lo son: el sexo femenino, la administración de antibióticos locales y el uso de catéteres impregnados con antibióticos como minociclina y rifampicina<sup>16</sup>.

Es importante considerar en este estudio, que al encontrarnos en un hospital con personal en formación (residentes, internos, estudiantes) la experiencia va a ser un factor importante. Sin embargo, en vista de que en la investigación se decidió analizar únicamente los catéteres colocados de manera electiva en el hospital México, se debe aclarar que estos se colocan usualmente bajo la supervisión de un médico asistente de la unidad de terapia intensiva, recomendación que forma parte de la mayoría de los estudios importantes realizados en el mundo<sup>1,9,10,11</sup>. Inclusive el hecho de limitar el estudio a los catéteres colocados únicamente en sala de procedimientos de la unidad de terapia intensiva, busca eliminar las complicaciones generadas al realizar el procedimiento en un sitio que no reúna las condiciones adecuadas para hacerlo y que tampoco sean ejecutadas por médicos sin la experiencia ni la destreza óptima para aplicar el procedimiento<sup>9,10</sup>.

### **Microbiología**

En la tabla 2, se registran los patógenos más comúnmente reportados. Los tres primeros son los más frecuentes: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* y *Candida spp*<sup>1</sup>. Los bacilos Gram negativos fueron apenas el 19-21% de todas las

BACVC reportadas a la CDC en los Estados Unidos.<sup>8</sup> Sin embargo, en los últimos años se habla de un viraje en la microbiología usualmente asociada a estas infecciones<sup>17</sup>. En un estudio en particular se demuestra que para 1996 un 68% de los casos estaba asociado a cocos Gram positivos, mientras en 2012 un 77,8% fueron causados por bacilos Gram negativos y con un patrón de sensibilidad en el antibiograma con marcada resistencia<sup>17</sup>.

**Tabla 2**  
**Patógenos aislados en infecciones asociadas a dispositivos**

Patógeno	% Total
<i>Staphylococcus</i> Coagulasa negativos	31.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	20.2
<i>Enterococcus spp.</i>	9.4
<i>Candida spp</i>	9.0
<i>Escherichia coli</i>	5.6
<i>Klebsiella spp.</i>	4.8
<i>Enterobacter spp.</i>	4.3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3.9
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1.7
<i>Serratia spp.</i>	1.3

Fuente: McKean, S. Ross, J.J. (2012). Chap. 136: Prevention in the Intensive Care Unit Setting. Principles and Practice of Hospital Medicine (Digital Version 1-17). USA: McGraw-Hill Global Education Holdings, LLC

### **Patogénesis**

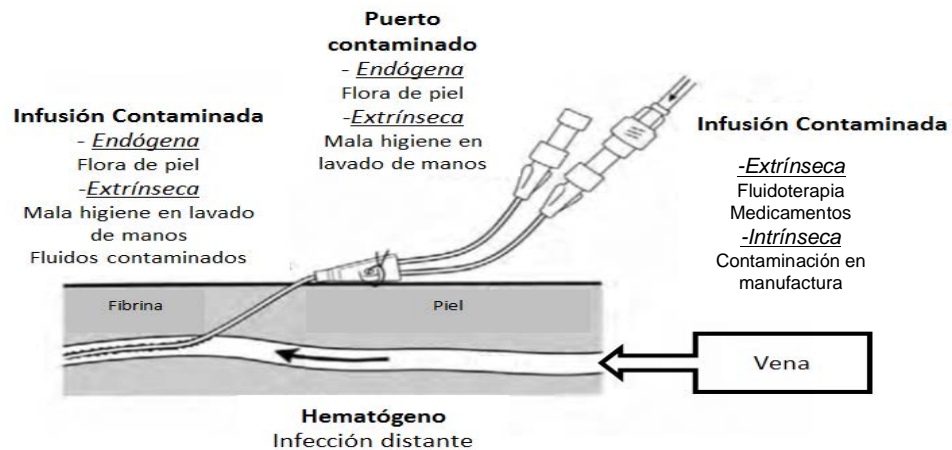
Existen cuatro mecanismos reconocidos para la contaminación del CVC<sup>1</sup> los cuales se explican más a fondo en la figura 1:

1. Migración de organismos de piel en el sitio de inserción del CVC: es la forma más común de contaminación de catéteres de corta duración.

2. Contaminación directa del catéter por manipulación, fluidos contaminados o dispositivos
3. Siembras hematógenas de otros sitios de infección
4. Infusión de elementos contaminados

Estos mecanismos dependen de algunos factores externos, como pueden ser el material del que esté hecho el catéter o las irregularidades en la superficie de este que puedan aumentar la adherencia microbiana de algunas especies, como *S. epidermidis* o *C. albicans*. Además, algunas proteínas de adhesión como fibrina y fibronectina que forman una especie de vaina alrededor del catéter y hacen que los catéteres de silástico, polivinilo o polietileno sean más propensos a presentar complicaciones infecciosas, como la aparición de biofilm; o de eventos trombóticos, que no ocurre en los catéteres de poliuretano<sup>1</sup>.

**Figura 1**  
**Mecanismos de contaminación de los CVC**



Tomado y modificado de: The Joint Commission. Preventing Central Line–Associated Bloodstream Infections: A Global Challenge, a Global Perspective. Oak Brook, IL: Joint Commission Resources, May 2012. <http://www.PreventingCLABSIs.pdf>

Algunas propiedades intrínsecas de los organismos infecciosos pueden acelerar fenómenos de adherencia bacteriana con proteínas del hospedero que resultan en la formación de un biofilm o biolamina, la cual es rica en elementos microbianos y cationes divalentes como el calcio, el magnesio y el hierro que facilitan

el crecimiento microbiano y sirven de mecanismo de barrera contra la acción de los leucocitos polimorfonucleares y son a la vez menos susceptibles contra la acción de agentes antimicrobianos. Algunas especies que presentan este mecanismo patológico son: *S. aureus*, *P. aeruginosa* y *candida* spp<sup>1</sup>.

La duración del catéter también puede impactar el riesgo de presentar una BACVC, pues como ya se ha dicho, después del sexto día el riesgo de infección asociada a CVC aumenta gradualmente<sup>15</sup>. Esto; sin embargo, no debe llevarnos a pensar que el recambio cada seis días disminuye dicho riesgo, pues esto aún no ha sido establecido<sup>15</sup>.

## **Prevención**

Como parte de las diferentes guías, se han elaborado diversas recomendaciones acerca de las medidas que se deben cumplir para prevenir la aparición de BACVC. En primer lugar, se menciona la educación a la que se debe someter el personal sobre las indicaciones de uso, manejo y mantenimiento de los CVC, así como las medidas de control y de prevención relacionadas con las BACVC<sup>1</sup>.

El personal encargado de la colocación y mantenimiento de los CVC debe estar entrenado y ser competente en la técnica, así mismo debe manejar y estar actualizados en los últimos conceptos y guías relacionadas tanto con el procedimiento de colocación como con el manejo diario de los CVC<sup>1</sup>.

En diferentes investigaciones, ha quedado claro que la mejor estrategia para prevenir las BACVC es la puesta en práctica de las implementaciones y recomendaciones publicadas<sup>7,18</sup>. Mundialmente, se han dado algunos intentos por frenar la incidencia de las infecciones asociadas a CVC. La aplicación de “bundles” o listado de guías y recomendaciones teóricas han probado su eficacia una vez puestas a prueba. Pronovost en 2006 es uno de los primeros autores en estudiar el impacto que tendría la implementación de una serie de normas y metas para intentar reducir la incidencia de las BACVC. Se obtuvieron resultados sorprendentes en un tiempo relativamente corto (3 meses)<sup>6,14</sup>.

La higiene de manos es un tema que nunca pasará de moda cuando se analice cualquier tema infeccioso, sin ser las BACVC la excepción. Se ha demostrado en múltiples estudios el gran impacto generado con una adecuada higiene de manos. Sin embargo, en estudios acerca de la adherencia del personal directamente implicado con la colocación, curación y mantenimiento de los CVC se ha demostrado que menos de un 40% del personal toma las medidas higiénicas aceptables previas a un procedimiento<sup>13</sup>.

Con respecto de las medidas relacionadas directamente con la técnica aséptica y el procedimiento en sí mismo, es meritorio recordar que este debe realizarse en condiciones de asepsia completas, con uso de materiales estériles y preferentemente en un sitio cerrado como en una sala de operaciones o de procedimientos. Incluso se señala en la normativa que si no se puede asegurar las condiciones de asepsia óptimas al colocar un CVC, este debe ser retirado en las siguientes 48 horas<sup>13</sup>.

El equipo por utilizar durante la colocación debe contar con todas las precauciones de barrera estéril, que incluyen una mascarilla, un gorro, bata y guantes estériles y preferiblemente un campo estéril que cubra al paciente de pies a cabeza. Estas medidas se han relacionado con reducciones de hasta 54% en el riesgo acumulado de presentar BACVC<sup>13</sup>. Además es importante definir de antemano la preparación del sitio de inserción. Se ha documentado que la clorhexidina tiene mejores resultados que el uso de soluciones con base en alcohol e inclusive el yodo povidona.<sup>15</sup> Eso sí, se debe mantener una adecuada técnica estéril para la realización del procedimiento.

Con respecto de las características del catéter, cuantos más lúmenes posea, mayor es el riesgo de infecciones y de trombosis. Se recomienda también el uso de CVC impregnados con antimicrobianos y antisépticos si se tuviesen disponibles. Asimismo se recomienda el uso de la aproximación por ultrasonido para colocar un CVC, con el fin de disminuir el número de intentos y las complicaciones mecánicas que puedan surgir durante el procedimiento<sup>13</sup>.

Por último, es necesario mencionar las recomendaciones acerca del cuidado de los CVC por parte del personal de enfermería, ya que esto va a ser vital para evitar

las sepsis del CVC. Institucionalmente está vigente el “Manual de Procedimientos de Enfermería” del 2014, el cual describe la preparación del procedimiento y enfatiza la higiene y el uso de equipo estéril, incluso menciona en dicha normativa que “*si se encuentra secreción en sitio de la colocación del catéter debe tomar muestra para cultivo*”. Adicionalmente agrega que la limpieza del área se debe realizar friccionando con clorhexidina por 30 segundos y dejarlo secar otros 30 segundos. Se indica que si el sitio de colocación es axila, ingle o cuello se debe efectuar la fricción por dos minutos y dejar secar por 30 segundos. Refieren que si hay alergia a la clorhexidina se debe utilizar yodo povidona, pero se debe dejar secar por al menos 2 minutos. El apósito se debe cambiar cada 7 días y si se encuentra con sangre o irritación local o alergia se debe cambiar cada 48 horas<sup>19</sup>. Pese a estas recomendaciones, en el hospital México existe una normativa vigente desde el 2001 que tiene diferencias sutiles, pero que pueden marcar una diferencia, ya que refiere limpieza del catéter como tal lunes, miércoles y viernes así como PRN, lo cual implica mayor manipulación y mayor posibilidad de que se presente una complicación infecciosa<sup>20</sup>.

De acuerdo con las guías mundiales, el recambio de apósitos se debe hacer cada 48 horas y la limpieza del sitio cada siete días, así como el recambio de tapones de heparina cada 72 horas, el recambio de conexiones cada 72 horas, entre otros<sup>13</sup>.

## **Tratamiento**

El tratamiento empírico en contexto de paciente con inestabilidad hemodinámica o neutropenia con sospecha de BACVC implica el retiro rápido del CVC y el inicio de tratamiento de amplio espectro, considerando los posibles patógenos usuales<sup>21</sup>.

En el contexto de los cocos Gram positivos se prefiere el uso inicial de vancomicina ante la posibilidad de que se trate de un *Staphylococcus aureus* meticilino resistente. Adicionalmente se debe iniciar tratamiento pensando en bacilos Gram negativos tipo *Pseudomonas aeruginosa* el cual puede ir desde cefalosporinas de tercera generación asociando aminoglicósido, un beta lactámico con un inhibidor

de beta lactamasas o un carbapenémico, y pensar siempre en los patrones de resistencia de cada centro. Si la sospecha es de un agente fúngico (uso prolongado de antibióticos de amplio espectro, nutrición parenteral total, inmunosupresión por trasplante de médula ósea o de órgano sólido) se debe iniciar tratamiento usualmente con azoles o equinocandinas, no se recomienda iniciar empíricamente con Anfotericina B<sup>21</sup>.

Una vez identificado el patógeno, la mayoría de guías enfatizan en readecuar el tratamiento según antibiograma<sup>12,15,20</sup>.

La duración del tratamiento va a depender del germen encontrado. A continuación se indica el promedio de tratamiento según especie<sup>1, 13, 21</sup>.

1. *Staphylococcus coagulasa negativo*: lo usual es entre cinco y siete días. Si hay bacteriemia persistente puede aplicarse hasta por 14 días. Usualmente se utiliza vancomicina.

2. *Staphylococcus aureus*: posee entre un 25 y 30% de riesgo de complicarse con diseminación hematológica, por lo que se debe retirar siempre el CVC. Debe extenderse el tratamiento al menos por 14 días y si la bacteriemia persiste después de las 72 horas de iniciado el tratamiento, debe manejarse como bacteriemia complicada y se le debe tratar entre cuatro y seis semanas en vista el riesgo de siembras hematológicas, incluyendo endocarditis bacteriana.

3. Bacilos Gram negativos: retiro de CVC temprano y al menos entre siete y diez días de tratamiento antibiótico.

4. *Candida* spp.: retiro temprano de CVC e inicio de tratamiento, fluconazole y equinocandinas (especies resistentes a los azoles). La duración del tratamiento usualmente es de 14 días posterior al primer hemocultivo negativo.

En aquellos catéteres que van a estar colocados de forma prolongada (más de 14 días) se recomienda la utilización de terapia de cierre antibiótica, la cual consiste en colocar una alta concentración de antibiótico en el lumen del CVC con el propósito de esterilizar y tratar las BACVC<sup>22</sup>. Este procedimiento puede ayudar a evitar el retiro del CVC y dar tratamiento especialmente en aquellos pacientes que requieren el acceso para tratamientos crónicos, no tienen repercusión hemodinámica ni se



encuentran con una situación que ponga en riesgo su vida. Sin embargo, si el paciente se deteriora o se evidencia una bacteriemia persistente<sup>22</sup> no se debe demorar el retiro del CVC.

Los antibióticos más empleados en esta técnica son cefazolina, ceftazidime, gentamicina y vancomicina<sup>22</sup>. Se debe completar usualmente entre siete y 14 días de tratamiento y las sesiones comúnmente se realizan cada 48 horas<sup>22</sup>.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

- Determinar la incidencia, el perfil epidemiológico de los pacientes que desarrollaron bacteriemias asociadas a un catéter venoso central colocado de manera electiva entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2014 en medicina interna del hospital México, en mayores de 13 años, sin distinción de género, etnia, religión, preferencia sexual o status económico.

### **Objetivos específicos**

- Describir el porcentaje, la incidencia, el género, la edad y las comorbilidades relacionadas con los pacientes que desarrollaron bacteriemias asociadas a catéter venoso central colocado de forma electiva en el servicio de medicina interna del hospital México.
- Identificar el perfil epidemiológico que se presenta en las bacteriemias asociadas a catéter venoso central colocado de forma electiva en pacientes de medicina interna del hospital México.
- Calcular la mortalidad a corto plazo posterior a la identificación de la bacteriemia asociada a la colocación electiva de catéter venoso central en pacientes de medicina interna del hospital México.
- Describir los antibióticos empleados en pacientes que presentan bacteriemias asociadas a catéter venoso central colocado electivamente del servicio de medicina interna del hospital México.

### **Criterios de inclusión**

#### *Rango de edad*

Mayores de 13 años a quienes les colocaron catéter venoso central de manera electiva en el servicio de medicina interna del hospital México

### *Género*

Ambos sexos serán incluidos en el estudio.

### *Etnia*

No hubo distinción de etnias para la inclusión.

### *Inclusión de clases especiales o participantes vulnerables*

Se incluyeron clases especiales o vulnerables dentro del estudio.

### *Pruebas de laboratorio y Gabinete*

Presencia de hemocultivo positivo con tipificación de germen bacteriano.

## **Criterios de exclusión**

Pacientes que ingresaron al servicio de medicina interna con catéter venoso central colocado en otro establecimiento de salud o en otro servicio intrahospitalario (emergencias, cirugías, sala de operaciones).

Pacientes con bacteriemia previa a colocación del catéter venoso central.

Pacientes con sepsis o lesiones predisponentes en sitio de colocación de catéter venoso central.

## **Hipótesis**

El conocer más a fondo el comportamiento de esta forma grave de infección en los pacientes del hospital México, permitirá a los médicos a cargo de estos individuos identificar más fácilmente los factores que predisponen la aparición de infecciones por bacterias asociadas a un catéter venoso central.

Una detección más temprana de la infección y un tratamiento oportuno sin duda conducirán a una mayor sobrevida entre estos pacientes, un menor costo económico, así como menor estancia hospitalaria, todo lo anterior redundará en un beneficio para nuestro sistema de salud.

## **Materiales y Métodos**

Los datos se obtuvieron a través de la oficina de bioestadística y archivo del hospital México donde se registran los diagnósticos de egreso de los pacientes; de la base de datos obtenida por el servicio de infectología quienes poseen información de los episodios de infección sanguínea que ocurren diariamente en el hospital México. Dicha base de datos se alimenta de todos los reportes de hemocultivos que son tomados en el hospital México y que son analizados por especialistas en la rama de microbiología para definir la existencia de algún germen e identificar de cuál se trata. Además se consultó la base de datos de la unidad de terapia intensiva del hospital México donde se registran las interconsultas que se efectúan para la colocación electiva del catéter venoso central.

Del registro de bioestadística y archivo se obtuvo una lista de 28 pacientes con diagnóstico de sepsis asociada a dispositivo. Sin embargo, de estos 28 solamente 6 pacientes cumplían los criterios de inclusión del estudio. Ante la posibilidad de no contar con toda la muestra por algún sesgo, se revisó la base de datos de la UTI y se obtuvo que en el 2014 se colocaron 353 catéteres venosos centrales electivos para el servicio de medicina interna y sus distintas especialidades. Para efectos de control, se revisó la base de datos de infectología, la cual se constituyó en el 2014 y allí se registraron 41 casos de pacientes que cumplían los criterios de selección del estudio.

Los datos se recopilaron en una hoja de recolección de datos previamente diseñada y aprobada por el Comité local de bioética del hospital México y los datos fueron resguardados durante la investigación.

Con respecto del análisis estadístico, las variables continuas se expresan como porcentajes y desviaciones estándar y las variables categóricas como porcentajes. La comparación entre variables categóricas se realizó con la prueba de chi-cuadrado y la comparación entre variables continuas mediante la prueba de ANOVA de un factor, empleando la prueba post-hoc de Bonferroni para detectar diferencias significativas entre grupos. Se realizó un modelo de regresión logística para determinar los factores de riesgo de buena respuesta al fármaco. Un valor de  $p$  menor a 0.05 fue considerado estadísticamente significativo.

El análisis se ejecutó con el programa estadístico SPSS y STATA para Mac y los datos se organizaron utilizando los programas Microsoft Excel 2010 y Numbers para Mac.

## Resultados

En el 2014 se colocaron en total 353 catéteres venosos centrales de manera electiva en medicina interna del hospital México. De estos 353 CVC, la distribución por servicios según evidencia la tabla 3. Una importante mayoría de estos fueron colocados en el servicio de hematología, con un porcentaje total de 70.3%, seguido por medicina interna con un 16.4% y en tercer lugar, el servicio de oncología con un 5.9%.

**Tabla 3:**

**Total de CVC colocados en 2014 de manera electiva en medicina interna**

Servicio	Total de CVC Colocados	% CVC Colocados
Cardiología	7	2
Gastroenterología	4	1.1
Hematología	248	70.3
Medicina Interna	58	16.4
Nefrología	11	3.1
Neumología	3	0.8
Neurología	1	0.3
Oncología	21	5.9
TOTAL	353	100

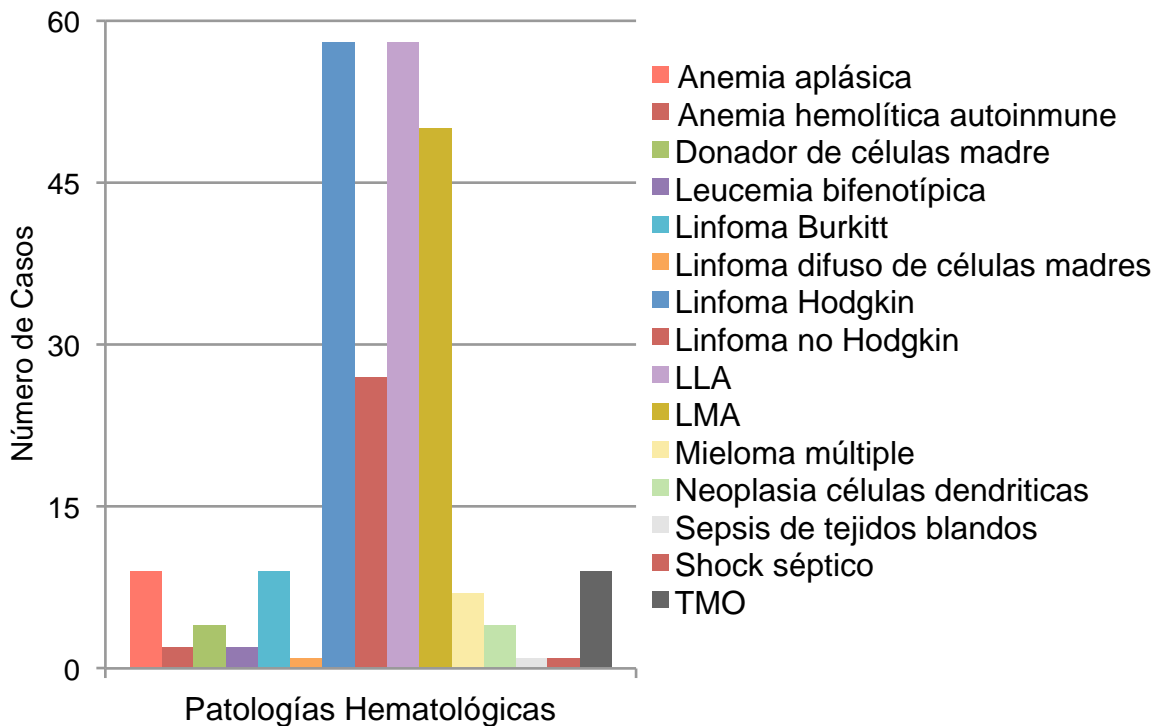
Fuente: datos recopilados por el investigador

Para definir mejor el perfil del paciente, se analizaron los resultados que significaron el mayor porcentaje de casos reportados, los cuales corresponden a pacientes del servicio de hematología. La razón para escoger dichas patologías se basa en que estos pacientes presentan comorbilidades asociadas a sus patologías de fondo, incluyendo inmunosupresión tanto por la naturaleza de la enfermedad como por sus tratamientos.

Los resultados se revisan a continuación en el gráfico 1:

**Gráfico 1**

**Patologías asociadas a la colocación electiva de CVC en el servicio de hematología**



Fuente: datos recopilados por el investigador

Con base en los resultados de este gráfico, se observa que tanto el linfoma Hodgkin como la leucemia linfocítica aguda fueron las patologías mayormente asociadas a la colocación de CVC en el servicio de hematología con 58 casos cada uno, seguidas de cerca por la leucemia mieloide aguda con 50 casos.

Ahora bien, de los 353 CVC estudiados, solamente 41 presentaron episodios infecciosos, 28 de los cuales cumplieron los criterios de inclusión y otros 13 se añadieron como parte del interés comparativo. De estos pacientes, se realizó un análisis acerca del género, del servicio de internamiento, la edad, la mortalidad y el tipo de microorganismo que se documentó durante el internamiento. Para efectos de este análisis se decidió incluir los hallazgos correspondientes a fungemias en vista del valor estadístico en cuanto a mortalidad que confirió a los resultados.

Los resultados de este análisis son los siguientes:

**Tabla 4**  
**Tasa global de infecciones asociadas a CVC**

	Total	%	% acumulado
CVC No infectados	312	88.4	88.4
CVC infectados	41	11.6	100.0
Total	353	100.0	100.0

Fuente: datos recopilados por el investigador

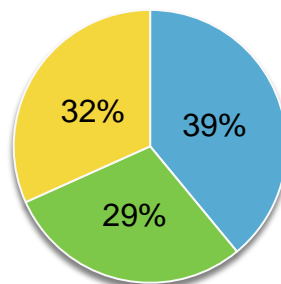
**Tabla 5**  
**Total de infecciones asociadas a CVC y porcentaje según género**

Género	Total	%	% acumulado
Bacteriano	28	68.3	68.3
Fúngico	13	31.7	100
Total	41	100.0	100.0

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Gráfico 2:**  
**Identificación de microorganismos en infecciones asociadas a CVC**

■ Bacilos Gram -   ■ Cocos Gram +   ■ Hongos



Fuente: datos recopilados por el investigador



**Tabla 6**

**Distribución por género, edad y mortalidad de infecciones asociadas a CVC**

	Total		Promedio	
Género	18 Fem	23 Masc	44% Fem	56% Masc
Edad	NA		43.3	
Mortalidad	3 Fem	4 Masc	17.1%	

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 7**

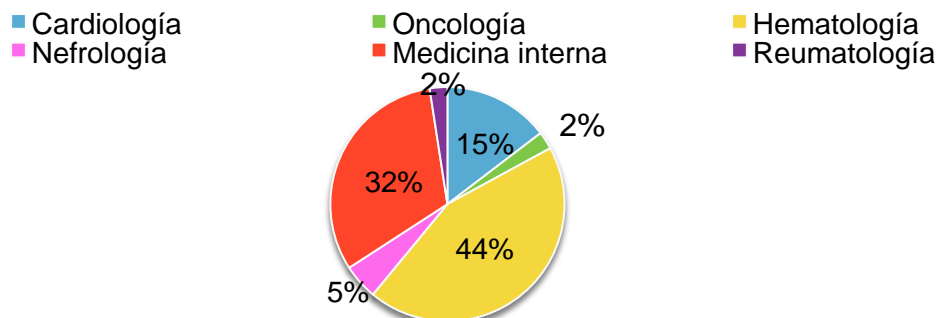
**Frecuencia y porcentaje de infección asociada a CVC según servicio**

	Frecuencia	% válido	% acumulado
Cardiología	6	14.6	14.6
Hematología	18	43.9	58.5
Med. Interna	13	31.7	90.2
Nefrología	2	4.9	95.1
Oncología	1	2.4	97.6
Reumatología	1	2.4	100.0
Total	41	100.0	100.0

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Gráfico 3**

**Distribución por servicios de las infecciones asociadas a CVC**



Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 8**  
**Frecuencia y porcentaje de gérmenes implicados en Infecciones de CVC**

Germen	Frecuencia	% válido	% acumulado
<i>A. hydrophila</i>	2	4.9	4.9
<i>C. albicans</i>	2	4.9	9.8
<i>C. freundii</i>	1	2.4	12.2
<i>C. koseri</i>	1	2.4	14.6
<i>C. parapsilosis</i>	11	26.8	41.5
<i>E. cloacae</i>	4	9.8	51.2
<i>E. coli</i>	2	4.9	56.1
<i>K. pneumoniae</i>	1	2.4	58.5
<i>P. aeruginosa</i>	1	2.4	61.0
<i>P. stutzeri</i>	3	7.3	68.3
<i>S. aureus</i>	4	9.8	78.1
<i>S. capitis</i>	1	2.4	80.5
<i>S. epidermidis</i>	5	12.2	92.7
<i>S. haemolyticus</i>	1	2.4	95.1
<i>S. mitis</i>	1	2.4	97.6
<i>S. marcescens</i>	1	2.4	100.0
Total	41	100.0	100.0

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 9****Tipificación de patógenos Gram negativos asociados a infección de CVC**

Bacteria	# casos	% casos
<i>Aeromonas hydrophila</i>	2	12.5
<i>Citrobacter freundii</i>	1	6.25
<i>Citrobacter koseri</i>	1	6.25
<i>Enterobacter cloacae</i>	4	25
<i>Escherichia coli</i>	2	12.5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	6.25
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	6.25
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	3	18.75
<i>Serratia marcescens</i>	1	6.25

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 10****Tipificación de patógenos Gram positivos asociados a infección de CVC**

Bacteria	# casos	% casos
<i>Staphylococcus Coagulasa negativo</i>	7	58.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	33.3
<i>Streptococcus mitis</i>	1	8.4

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 11:****Tipificación de patógenos fúngicos asociados a infección de CVC**

Hongos	# casos	% casos
<i>Candida parapsilosis</i>	11	84.6
<i>Candida albicans</i>	2	15.4

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 12**

**Mortalidad por servicio debido a infecciones de CVC**

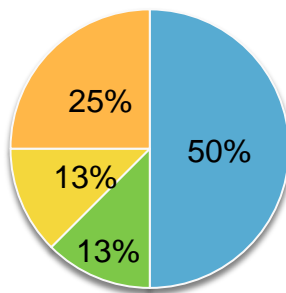
Servicio	Fallecidos	% Fallecidos
Medicina Interna	3	42.9
Cardiología	2	28.5
Hematología	1	14.3
Oncología	1	14.3

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Gráfico 4**

**Patógenos asociados a mortalidad en infecciones de CVC**

■ *C. parapsilosis* ■ *E. coli* ■ *C. albicans* ■ *Staph Coag Neg*

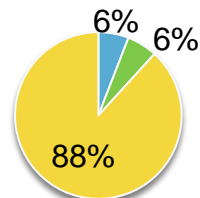


Fuente: datos recopilados por el investigador

**Gráfico 5**

**Distribución de sitios anatómicos de colocación de CVC en pacientes con infección de CVC**

■ Axilares ■ Subclavias ■ Yugular Interno



Fuente: datos recopilados por el investigador

De estos 41 casos que se analizaron, solamente se obtuvo acceso a siete expedientes porque muchos no se encontraban en físico en el hospital México o en el archivo de expedientes pasivos, o bien, no se registró el episodio infeccioso asociado a catéter en los diagnósticos de egreso. Esto hizo que la búsqueda de ellos en la oficina de bioestadística fuese infructuosa. Los siete casos revisados presentan algunas variables que se aplicarán exclusivamente para ellos, las cuales se exponen a continuación:

**Tabla 13**  
**Patología principal y comorbilidades asociadas a pacientes con sepsis de CVC**

Patología Principal	Comorbilidades
Leucemia Mieloide Aguda***	Virus Papiloma Humano Candidiasis oral
Adenocarcinoma de Pulmón	Derrame pleural Fístula broncopleural
Linfoma no Hodgkin	Tromboembolismo pulmonar
Enfermedad renal crónica V	Hipertensión arterial
Enfermedad renal crónica V	Diabetes mellitus 2 Hipertensión arterial Cardiopatía isquémica
Leucemia mieloide aguda	NO

\*\*\*Un mismo paciente presentó 2 episodios distintos durante un mismo internamiento.

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 14****Antibióticos según tipificación bacteriana, duración y promedio de tratamiento**

Bacteria	Antibiótico	Días Tratamiento
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	Ceftazidime	7
	Amikacina	7
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	Piperacilina/Tazobactam	14
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	Cefotaxime	1
	Ceftazidime	1
	Amikacina	1
	Meropenem	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Ceftazidime	14
	Amikacina	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Vancomicina	7
	Linezolid	3
	Oxacilina	10
	Cefalexina	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	Vancomicina	2
	Oxacilina	3
	Trimetroprim	14
	Sulfametoxazol	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Oxacilina	17
PROMEDIO DÍAS		14.8

Fuente: datos recopilados por el investigador

**Tabla 15**  
**Días de colocación previo diagnóstico de sepsis y retiro de CVC**

Patógeno	Días
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	11
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	9
<i>Staphylococcus aureus</i>	13
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	No se retiró el CVC
<i>Staphylococcus aureus</i>	No se retiró el CVC
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	10
PROMEDIO DIAS	10.6

Fuente: datos recopilados por el investigador

## Análisis y Discusión

De los datos aportados por la tabla 3 resalta que durante el año 2014 se colocaron electivamente 353 CVC para los diferentes servicios de medicina interna, El servicio de hematología ocupó el primer lugar con el 70% de todas las colocaciones. El segundo lugar fue para el servicio de medicina interna con un 16% y el tercero para el servicio de oncología con un 6%. Estos datos son muy relevantes, ya que las características de estos pacientes son únicas, principalmente porque la mayoría de los pacientes hematológicos son considerados de alto riesgo para presentar cuadros infecciosos debido al comportamiento de sus enfermedades de fondo.

Queriendo ir un paso más allá, se puede apreciar según se evidencia en el gráfico 1, que en los pacientes de hematología los diagnósticos que más aparecen a la hora de solicitar la colocación del catéter venoso central son el linfoma Hodgkin y la leucemia mieloide aguda, pues ambas aparecen con 58 casos cada una. Le sigue cerca la leucemia mieloide aguda con 50 casos. Estas patologías se destacan, entre otras por la inmunosupresión que se genera tanto por la alteración que se produce en las líneas medulares como por la acción de los agentes quimioterapéuticos empleados. Algunas de estas patologías presentan importantes episodios de coagulopatía que influyen mucho durante la colocación del CVC y su evolución.

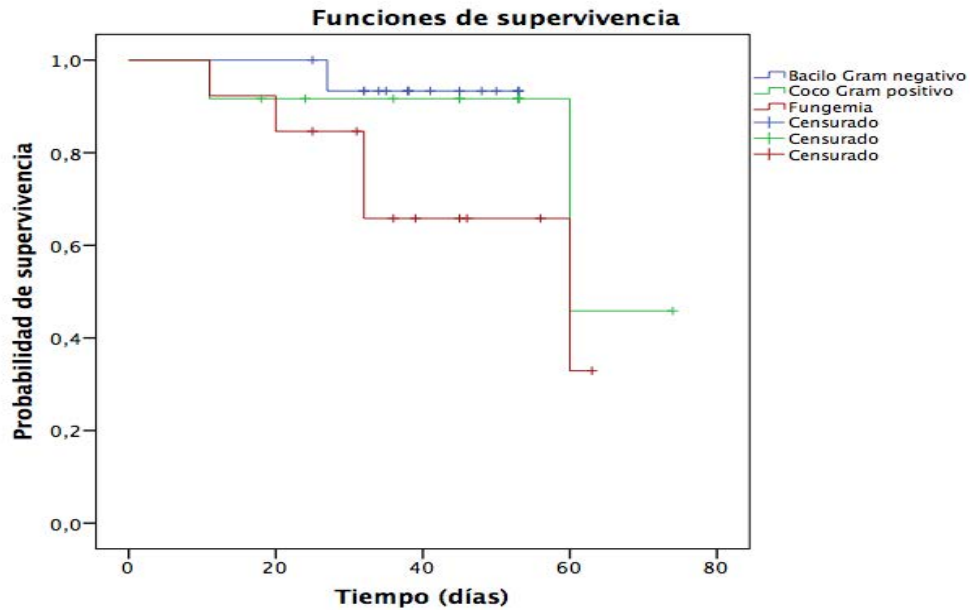
Valdría la pena analizar si en estos casos la indicación para colocar el CVC era adecuada o si se ha estandarizado la colocación de los dispositivos centrales como parte de un protocolo de manejo del paciente hematológico. Esto en aras de explicar el porqué casi dos terceras partes de todos los catéteres colocados electivamente corresponden a hematología. Sin embargo, durante la investigación no se encontró ningún protocolo de manejo del CVC en el servicio de hematología.

La tabla 4 detalla los 41 casos de pacientes que analizaron para efectos del estudio por presentar un evento infeccioso asociado al CVC. La información obtenida con respecto del género más afectado concuerda con la literatura mundial que habla de la prevalencia del género masculino sobre el femenino, en un porcentaje muy similar al descrito en otras series<sup>23</sup>. Ahora bien, con respecto de la mortalidad, se presenta a continuación una serie de tablas que reflejan la sobrevida



de estos pacientes. Se muestra con respecto a la literatura mundial, que no se puede comparar la mortalidad de este análisis con los episodios reportados en la mayoría de casos.

**Gráfico 6**  
**Curva de Kaplan Meier de sobrevida a 60 días tras sepsis de CVC**



Fuente: datos recopilados por el investigador

Mediana de sobrevida: 60 días (95% CI: 32.3-87.7)

Con base en los hallazgos observados en la tabla 6 y comparados con literatura, la mortalidad global de esta investigación alcanzó un 17%. Este resultado es significativamente menor que los datos obtenidos en algunos estudios importantes en otros países (hasta 39% en algunas series).<sup>23, 24, 25</sup> Además, la mortalidad no fue significativamente mayor con ninguno de los gérmenes estudiados, según lo analizado por el gráfico 6, donde la media de sobrevida sobrepasó los 60 días en cualquier escenario planteado.

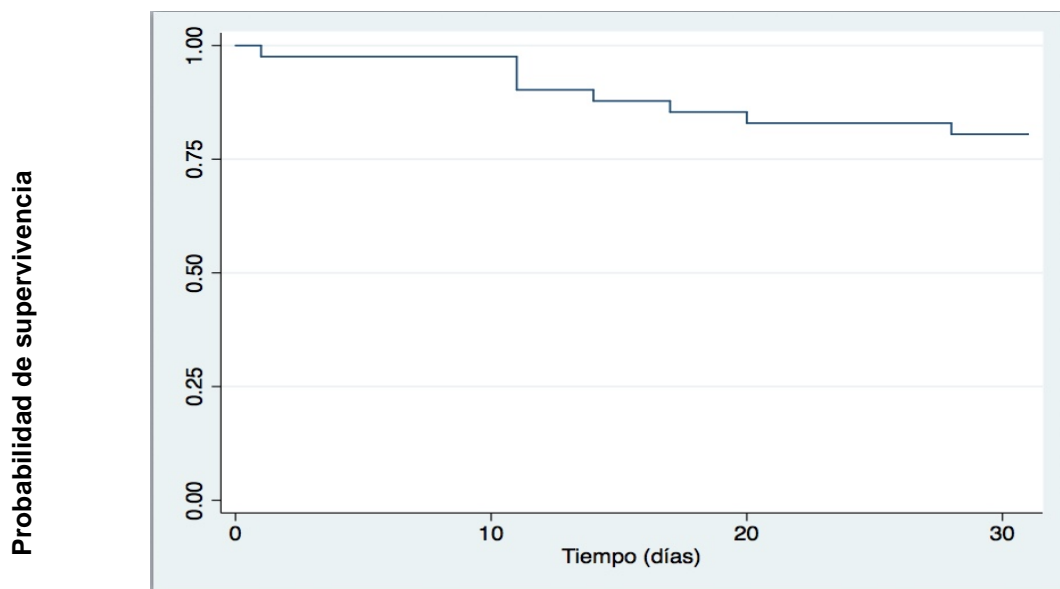
Adicionalmente, según lo expuesto en la tabla 7 y el gráfico 3, la mayor cantidad de eventos infecciosos ocurrió con pacientes hematológicos, dada la mayor cantidad de procedimientos realizados en esta población, con un 44% de todos los casos. Le sigue medicina interna con un 32% de los casos y en tercer lugar; cardiología con un 15%. Estos resultados no se repiten usualmente en la

literatura<sup>23,24,25,26</sup> sin embargo, hay un reporte francés de casos en donde la mayoría de los pacientes pertenecen al grupo hematológico<sup>27</sup>.

Esto podría explicarse porque a la mayoría de los pacientes hematológicos a quienes se coloca un CVC se les manipula más de lo necesario durante su estancia hospitalaria y esto conlleva un aumento en el riesgo antes de presentar un evento infeccioso<sup>7,16,18</sup>, tal como se ha expuesto. Incluso en muchos de estos pacientes se utiliza dicho acceso para tomar muestras sanguíneas tres o más veces por semana, esto porque el personal muchas veces no posee ni la experiencia ni el debido cuidado en la manipulación de estos dispositivos.

**Gráfico 7**

**Curva de Kaplan Meier de sobrevida a 30 días tras bacteriemia de CVC**



Fuente: datos recopilados por el investigador

Este gráfico 7 muestra propiamente la sobrevida a los 30 días posteriores al episodio de bacteriemia. Se observa que el comportamiento de las bacteriemias asociadas a CVC en nuestro nosocomio no acarrea un riesgo aumentado de mortalidad independientemente del germen, pues hay una sobrevida bastante buena.

Otro hallazgo llamativo que deja el estudio es el expuesto tanto en las tablas 8, 9, 10 y 11 así como en el gráfico 2. El hospital México se comporta de manera

distinta a lo expuesto en la mayoría de estudios, pues existe una prevalencia de bacilos Gram negativos y agentes fúngicos como causantes y no por cocos Gram positivos. Incluso en cuanto a porcentajes, nuestra epidemiología está invertida si se compara con la literatura mundial, ya que en la mayoría de los grandes estudios realizados sobre el tema<sup>1,16,18,24,25,26</sup> predominan los cocos Gram positivos. Solamente hay una revisión de casos en Israel con la cual se pueden comparar los datos obtenidos en el hospital México por la prevalencia de los gérmenes Gram negativos como causantes principales de la BACVC<sup>17</sup>.

Cuando se realiza la comparación con la literatura existente en Costa Rica, el hospital México posee una manera de comportarse totalmente atípica; ya que tanto en el hospital San Juan de Dios como en el hospital Rafael Ángel Calderón Guardia se concluyó que sus casos eran predominantemente provocados por cocos Gram positivos y la incidencia tanto fúngica como de bacilos Gram negativos no era significativa<sup>9,10,11</sup>. Para explicarnos este comportamiento, debemos revisar nuestro sistema de higiene de manos, puesto que la gran mayoría de patógenos encontrados son parte de la flora normal intestinal, lo cual sugiere que se están colocando, curando o manipulando los CVC con las manos contaminadas con materia fecal.

Otra teoría válida para explicar este hecho sería que hay contaminación de las fuentes de agua del hospital México, ya que algunos patógenos, como *Pseudomonas aeruginosa*, se pueden encontrar en tuberías en mal estado<sup>28</sup>. Sea cual sea la razón, no se puede dilucidar con lo estudiado en esta investigación. El hospital México presenta un viraje en los patógenos encontrados que nos obliga a hacer un alto en el camino y analizar por qué existe un comportamiento tan distinto, desde el punto de vista microbiológico, al de los otros hospitales nacionales.

Al analizar los eventos provocados por los cocos Gram positivos, se muestra que son proporcionalmente la menor causa de problemas infecciosos. Siguen la línea de lo reportado en nivel mundial, con los *Staphylococcus coagulasa* negativos como principales causantes de patología<sup>1,7,13,24,26</sup>.

Con base en estos hallazgos, se decidió incluir los eventos infecciosos por hongos dentro en el análisis de variables para precisar si influían significativamente en alguna de las consideraciones estadísticas.

Como se observa en las siguientes tablas, que aparecen a continuación, en algunos casos los eventos infecciosos causados por hongos tuvieron significancia estadística y en otros no. Sin embargo, cuando se analizan la cifras de la mortalidad en bruto; este estudio demuestra que los hongos tienen un comportamiento distinto de lo reflejado por los estudios en el mundo.

**Tabla 16**  
**Comparación estadística entre gérmenes y servicios**

		Germen			Total
		BGN	CGP	Hongo	
Cardiología	Recuento	1	2	3	6
	% dentro de servicio	16.7%	33.3%	50.0%	100.0 %
Hematología	Recuento	11	5	2	18
	% dentro de servicio	61.1%	27.8%	11.1%	100.0 %
Med. Interna	Recuento	2	4	7	13
	% dentro de servicio	15.4%	30.8%	53.8%	100.0 %
Nefrología	Recuento	1	1	0	2
	% dentro de servicio	50.0%	50.0%	0.0%	100.0 %
Oncología	Recuento	0	0	1	1
	% dentro de servicio	0.0%	0.0%	100.0%	100.0 %
Reumatología	Recuento	1	0	0	1
	% dentro de servicio	100.0%	0.0%	0.0%	100.0 %
Total	Recuento	16	12	13	41
	% dentro de servicio	39.0%	29.3%	31.7%	100.0 %

Fuente: datos recopilados por el investigador

Valor de  $p = 0.14$  NO hubo diferencias en la presentación de BGN, CGP o fungemia entre servicios

Como se puede observar, los hallazgos no son estadísticamente significativos para diferenciar la presentación de algún germen por servicio. Sí nos sirven para hacer enfatizar la prevalencia de los bacilos Gram negativos en el grupo poblacional hematológico y para establecer una teoría sobre su manipulación excesiva y la alta cantidad de sepsis causada por hongos en pacientes de medicina interna, en su mayoría de una estirpe relacionada con una pobre higiene y contaminación al manipularlos.

Con respecto del tiempo de internamiento, se intentó establecer una relación entre el tipo de microorganismo y la duración de la hospitalización. Sin embargo, como se evidencia en la siguiente tabla, no hay significancia estadística que permita establecer un vínculo entre determinado germen y la mayor o la menor duración de estancia hospitalaria. También queda claro en este cuadro, que en promedio, estos pacientes permanecen hospitalizados por 39 días, con el aumento exponencial en costos que implica para la seguridad social de nuestro país. Este hallazgo es comparable con literatura internacional<sup>23,26,30</sup> que nos habla de periodos de internamiento incluso superiores a 45 días y por ejemplo en México el costo extra de estas estancias llegó a ser superior a los \$11 591<sup>30</sup> por hospitalización.

**Tabla 17**

**Comparación estadística entre gérmenes y tiempo de internamiento**

	N	Mediana	Media	Desviación típica	Máximo
BGN	16	38.0	40.1250	9.27991	53.00
CGP	12	49.0	43.7500	18.36561	74.00
Hongo	13	36.0	38.1538	15.52872	63.00
Total	41	39.0	40.5610	14.22682	74.00

Fuente: datos recopilados por el investigador

Valor de p = 0.62 (no hubo diferencias en la media de días de internamiento según germen)

En relación con la duración del tratamiento, dependiendo del germen nuevamente como se indica en la tabla 17 no hubo suficiente diferencia estadística para relacionar los días de internamiento con determinado germen, sin embargo vemos que los eventos infecciosos relacionados con cocos Gram positivos usualmente pueden tener mayor compromiso sistémico en vista de la capacidad de realizar diseminación hematógona y “sembrar” otros sitios, pudiendo asociar mayor morbi mortalidad a los cuadros<sup>5</sup>. Incluso se habla de periodos entre 2 y 6 semanas de tratamiento en casos por cocos Gram positivos, lo cual coincide con los hallazgos documentados.

En relación con la mortalidad hubo varios hallazgos del estudio que son llamativos. La tabla 12 nos evidencia que la mayor mortalidad la tuvieron los servicios de medicina interna (3) y cardiología (2), a pesar de no ser los que proporcionalmente colocaron la mayoría de CVC. De los 7 fallecimientos directamente atribuibles a las sepsis por CVC se logró aislar como agente en un 50% de los casos una *Candida parapsilosis* lo cual no es reproducible en otras series, donde se evidencia que la mortalidad atribuible es mayor con Cocos Gram positivos<sup>25</sup>.

Intentando darle una explicación estadística a estos hallazgos se realizó el siguiente análisis estadístico:

**Tabla 18**  
**Mediana de supervivencia por germen**

Germen	Estimación	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
BGN	No alcanzado	No alcanzado	No alcanzado
CGP	60.000	No alcanzado	No alcanzado
Hongo	60.000	19.458	100.542
Global	60.000	32.290	87.710

Fuente: datos recopilados por el investigador

Valor de  $p=0.11$

Aquí se refleja que no se logró alcanzar un intervalo de confianza con los bacilos Gram negativos ni con los cocos Gram positivos; pero si con los hongos, dando un indicio que puede haber mayor tendencia a la mortalidad si se presenta una infección fúngica pero sin llegar a ser estadísticamente significativa.

Con respecto del sitio de colocación logramos determinar que la estadística de la investigación se comporta de manera similar a los hallazgos del hospital San Juan de Dios<sup>9,11</sup>, pero presenta un sesgo importante con respecto de la literatura mundial, ya que de manera electiva no se documentó ningún acceso femoral para CVC y la proporción de otros accesos no fue alta, ya que no se acostumbra colocar accesos femorales ni subclavios de forma electiva en el hospital México. Aun así, hubo registro de sepsis de CVC asociada a accesos axilar y subclavio lo cual parece indicar que, sin importar el sitio de colocación, siempre hay riesgo de presentar un evento infeccioso.

El análisis de germen por grupo etario sí arrojó un dato estadísticamente significativo. Sin embargo, en la revisión de datos no se logró encontrar un resultado que sirviera de punto de comparación. En la tabla 19, se anotan los resultados.

**Tabla 19**  
**Comparación de edad promedio según germen**

	N	Media	Desviación típica	Máximo
BGN	16	28,6875	8,33242	48,00
CGP	12	43,6667	22,50387	79,00
Hongo	13	60,6154	17,14418	79,00
<b>Total</b>	41	43,1951	20,88926	79,00

Fuente: datos recopilados por el investigador

Valor de  $p < 0.001$

De acuerdo con este resultado, sí hay diferencias estadísticamente significativas entre la edad de los pacientes y el germen que se presenta, con una diferencia entre el grupo de hongos y el de cocos Gram positivos para una  $p=0.04$  y entre hongos y bacilos Gram negativos con una  $p<0.001$  lo cual nos deja dos

conclusiones: hay mayor presentación de eventos fúngicos a partir de los 60.6 años y hay una tendencia en las poblaciones más jóvenes para que el germen que más se asocia con complicaciones infecciosas sean los bacilos Gram negativos, con una edad promedio 28.7 años. Existe la tendencia en el paciente adulto joven para que sus complicaciones infecciosas por cocos Gram positivos se presenten alrededor de los 43.7 años.

En relación con la edad promedio, el hallazgo en este estudio es comparable con los descritos en otros estudios, con un rango en estos que va desde los 43 hasta los 59 años como edad promedio<sup>23,29</sup>.

Los hallazgos de la tabla 13 nos evidencian que, al igual que lo descrito en la literatura disponible, los pacientes con antecedentes neoplásicos (sólidos o hematológicos)<sup>4,5,6,9</sup> fueron quienes presentaron, en su mayoría, los episodios infecciosos, con probable relación con neutropenia, inmunosupresión farmacológica; entre otros.

Con respecto del uso de tratamiento antibiótico, los resultados de la tabla 14 revelan que a todos los cocos Gram positivos se les extendió tratamiento con oxacilina y en dos de los casos se trataron con vancomicina., a pesar de que las guías indican que se debe tratar a estos pacientes empíricamente con vancomicina<sup>13</sup>.

A las complicaciones infecciosas por bacilos Gram negativos, se les dio tratamiento con cefalosporinas de tercera generación (ceftazidime) en conjunto con un aminoglicósido (amikacina) pensando en sinergismo efectivo contra *Pseudomonas* y solo a dos pacientes hubo necesidad de escalar tratamiento, uno a carbapenémico (meropenem) y otro a un betaláctamico con inhibidor de beta lactamasas (piperacilina tazobactam). Este abordaje está en relación con lo expuesto en las guías internacionales donde se estipula que las coberturas iniciales deben brindar protección antipseudomónica y se debe escalar el tratamiento según factores de riesgo para resistencia bacteriana (exposición previa a antibióticos en últimos seis meses, inmunosupresión, entre otras)<sup>13</sup>.

La tabla 15 detalla que la duración promedio de días previo a retiro de CVC por cuadro séptico fue de 10.6 días, lo cual concuerda con la literatura en cuanto al



promedio<sup>4</sup>, sin embargo cabe resaltar que los datos en esta tabla no incluyeron los episodios de fungemia por lo que este resultado no permite comparar el comportamiento general de las infecciones asociadas a CVC.

Finalmente, en la tabla 20 que se muestra a continuación, se compara la tasa global de bacteriemias y la mortalidad con respecto de los otros dos hospitales nacionales. Se observa que la tasa de bacteriemias en el hospital México así como en el San Juan de Dios es muy similar, no así la mortalidad, la cual es indudablemente más alta en el México con respecto del Calderón Guardia<sup>9,10,11</sup>.

**Tabla 20**  
**Comparación de tasas de bacteriemia y mortalidad entre los tres hospitales centrales de la CCSS**

	Hospital México	Hospital San Juan de Dios	Hospital Calderón Guardia
Tasa de Bacteriemia	11.6%	12.8%	NA
Tasa de Mortalidad	17.1%	NA	12%

Fuente: datos recopilados por el investigador

## Conclusiones

Se deben delimitar muy bien los criterios de colocación de CVC a pacientes con patologías subyacentes porque eventualmente pueden ocasionar una mayor incidencia de eventos infecciosos.

Los pacientes con neoplasias sólidas y hematológicas están más expuestos a presentar episodios infecciosos asociados a CVC.

El género masculino tiene mayor incidencia de presentar episodios infecciosos asociados a CVC que el género femenino, sin que esto se confiera como factor protector.

La mayoría de episodios infecciosos asociados a CVC en este estudio se debieron a sepsis por hongos y bacilos Gram negativos. Los cocos Gram positivos ocuparon el tercer lugar. Este hallazgo varía con respecto de la mayoría de casos disponibles, pero concuerda con lo descrito por algunos autores como la variación de la epidemiología en nivel mundial.

La mortalidad que se presenta como consecuencia de episodios infecciosos de CVC fue más baja en el hospital México cuando se compara con los resultados obtenidos en otras latitudes, pero los agentes causales de muerte son distintos tanto de la realidad mundial como de la realidad nacional, pues se coloca a los agentes fúngicos en primer lugar.

No hubo asociación entre los servicios de internamiento de los pacientes y la aparición de determinado agente patógeno, ni tampoco una relación entre los gérmenes y el tiempo de internamiento. Si hubo una tendencia a infección de CVC en medicina interna por hongos posiblemente relacionados con mala higiene y contaminación por manipulación.

El tiempo promedio de internamiento fue de 39 días en estos pacientes con complicaciones infecciosas. Ello implica mayores costos para la Institución, tanto por los gastos propios que implica el estar hospitalizado como por el costo de los medicamentos y el manejo de las potenciales complicaciones.

El sitio más asociado a sepsis fue el acceso yugular interno, pero este resultado está influenciado por el hecho de que la mayoría de los procedimientos electivos fueron realizados con este abordaje. No se realizaron accesos femorales por ello no se puede comparar este dato con otros estudios.

Estadísticamente fue significativo que algunos gérmenes sí tuvieron asociación con un determinado grupo etario. Se puede concluir que los pacientes jóvenes, menores de 30 años en promedio, son más propensos a presentar sepsis por bacilos Gram negativos, que los pacientes adultos jóvenes entre 40 y 50 años presentan más frecuentemente sepsis por cocos Gram positivos y que los adultos mayores de 60 años presentan más prevalencia de infecciones por hongos.

El personal médico a cargo de los pacientes debe mejorar la documentación de los episodios infecciosos asociados a CVC, pues en muchos casos este diagnóstico no se anota en la hoja de bioestadística y este diagnóstico se pierde y no es posible identificar el espectro completo de esta patología.

## Recomendaciones

Como recomendaciones se pueden anotar:

- 1- Colocar el CVC en un cuarto adaptado para procedimientos, con buena ventilación e iluminación.
- 2- Utilizar guía ultrasonográfica si se cuenta con la tecnología.
- 3- La colocación del CVC debe ser realizada por personal entrenado y que sepa manejar las posibles complicaciones.
- 4- Realizar el procedimiento acompañado preferiblemente, en lo posible con alguien que circule y asista durante su ejecución.
- 5- Preparar el equipo de barrera: gorro, mascarilla, bata estéril, guantes estériles y una sábana estéril o campo estéril grande.
- 6- Utilizar clorhexidina 2% para limpieza de la piel y permitir que esta se seque.
- 7- Mantener la técnica estéril para la colocación.

- 8- Colocar el catéter con el menor número de punciones posibles en la piel.
- 9- Ubicar el catéter con el número de lúmenes necesarios para su correcto uso.
- 10- Cubrir el sitio de colocación con apósito preferiblemente medicado.
- 11- Brindar cuidados del CVC preferentemente por personal de enfermería con el entrenamiento y preparación adecuados.
- 12- Revisar y cambiar apósitos cada 72 horas o si hay secreción o sangrado.
- 13- La curación del catéter no debe hacerse por protocolo cada 48 horas, debe hacerse en caso de evidencia de inflamación en el sitio donde se coloca o porque exista secreción activa.
- 14- Unificar criterios técnicos de cuidado del CVC tanto en nivel institucional como en cada centro médico.
- 15- Ante sospecha de sepsis por cocos Gram positivos, usar vancomicina como terapia empírica y luego adecuar terapia según antibiograma.
- 16- Ante sospecha de bacilos Gram negativos usar cobertura con cefalosporinas de tercera generación con cobertura anti pseudomonas y adecuar según antibiograma.
- 17- En los anexos, se encuentra un protocolo de manejo de CVC para valorar implementación y con esto recopilar evidencia para determinar si esta produce un impacto en la reducción de eventos infecciosos.
- 18- Implementar “bundles” y otras medidas para estimular al personal para disminuir la tasa de infecciones asociadas a CVC.
- 19- Solicitar a los diferentes servicios de medicina interna que elaboren protocolos claros y concisos sobre la indicación médica para colocación de CVC electivos y los usos que se les dará.

## Bibliografía

1. O'Grady, N. Alexander, M. et al. (2011). Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clinical Infectious Diseases*, 52, e1-e32.
2. Ajenjo, M. Morley, J. et al. (2011). Peripherally inserted central venous catheter-associated bloodstream infections in hospitalized adult patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 32, 125-130.
3. Baldea, A. Cocanour, C. (2014). *Central Line-Associated Bloodstream Infections. Current Surgical Therapy (1529-1562)*. USA: Elsevier.
4. Band, J. (2015). Diagnosis of intravascular catheter-related infections. 15/5/2015, de UpToDate:  
[http://www.uptodate.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/contents/treatment-of-intravascular-catheter-related-infections?source=see\\_link&ionName=CATHETER+MANAGEMENT&anchor=H3](http://www.uptodate.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/contents/treatment-of-intravascular-catheter-related-infections?source=see_link&ionName=CATHETER+MANAGEMENT&anchor=H3)
5. Band, J. (2015). Treatment of intravascular catheter related infections. 15/5/2015, de UpToDate:  
[http://www.uptodate.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/contents/treatment-of-intravascular-catheter-related-infections?topicKey=ID%2F3814&elapsedTimeMs=4&source=search\\_result&searchTerm=bacteriemia+AND+catheter&selectedTitle=1~150&view=print&displayedView=full](http://www.uptodate.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/contents/treatment-of-intravascular-catheter-related-infections?topicKey=ID%2F3814&elapsedTimeMs=4&source=search_result&searchTerm=bacteriemia+AND+catheter&selectedTitle=1~150&view=print&displayedView=full)
6. Sagana, R. Hyzy, C. (2013). Achieving Zero Central Line-associated Bloodstream Infection Rates in Your Intensive Care Unit. *Crit Care Clin*, 29, 1-9.
7. Blot, K. Bergs, J. et al. (2014). Prevention of central line-associated bloodstream infections through quality improvement interventions: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Infectious Diseases*, Advance Access, 1-27.

8. The Joint Commission. Preventing Central Line–Associated Bloodstream Infections: A Global Challenge, a Global Perspective. Oak Brook, IL: Joint Commission Resources, May 2012. <http://www.PreventingCLABSIs.pdf>
9. Ramírez, M. (2012). Incidencia y microbiología de las septicemias asociadas a catéter venoso-central en los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos y el edificio de medicina del Hospital San Juan de Dios, durante el primer bimestre de 2011 (Tesis para optar por la especialidad de Medicina Interna). Universidad de Costa Rica, Sistema de Estudios de Posgrado, 2012.
10. Gómez, F. (2014). Comportamiento de las bacteriemias asociadas al uso de vías venosas centrales en pacientes mayores de 13 años en el Hospital Calderón Guardia durante el año 2013 (Tesis para optar por la especialidad de Medicina Interna). Universidad de Costa Rica, Sistema de Estudios de Posgrado, 2013
11. Ramírez, M. (2015). Incidencia de las bacteriemias asociadas al catéter venoso central para hemodiálisis y factores de riesgo asociados, en el Hospital Dr. R. A. Calderón Guardia de noviembre de 2013 a enero de 2014 (Tesis para optar por la especialidad de Infectología). Universidad de Costa Rica, Sistema de Estudios de Posgrado, 2015.
12. Walz, JM. Ellison, R. et al. (2015). The Bundle “Plus”: The Effect of a Multidisciplinary Team Approach to Eradicate Central Line-Associated Bloodstream Infections. *Anesthesia & Analgesia*, 120, 868-876.
13. Mermel, L. Allon, M. et al. (2009). Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*, 49, 1-45.
14. Pronovost, P. Needham, D. et al. (2006). An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. *The New England Journal of Medicine*, 355, 2725-2732.
15. Band, J. Gaynes, R. (2015). Prevention of intravascular catheter-related infections. (2015), de UpToDate:

<http://www.uptodate.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/contents/prevention-of-intravascular-catheter-related-infections?topicKey=ID%2F3811&elapsedTimeMs=5&%E2%80%A6>

16. Marschall, J. Mermel, L. et al. (2014). SHEA/IDSA Practice Recommendation: Strategies to Prevent Central Line–Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 35, 753-771.

17. Braun, E. Hussein, K. et al. (2014). Predominance of Gram-negative bacilli among patients with catheter-related bloodstream infections. *Clinical Microbiology and Infection*, 20, 627-629.

18. Wilson, C. (January 2015). Preventing central venous catheter-related bloodstream infection. *Nursing Standard*, 29, 37-43.

19. CCSS. Manual de Procedimientos de Enfermería. Dirección Desarrollo de Servicios de Salud. Coordinación Nacional de Enfermería. Versión 02. 2014, 183-186

20. Cruz, C. Manejo del Paciente con Vías Centrales. Comité de Control y Prevención de Infecciones Intrahospitalarias. Hospital México, CCSS. 2001

21. Baldea, A. Cocanour, C. (2014). Central Line–Associated Bloodstream Infections. *Current Surgical Therapy (1529-1562)*. USA: Elsevier.

22. Girand, H. (2015). Antibiotic lock therapy for treatment of catheter related bloodstream infections. UpToDate:

<http://www.uptodate.com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr:2048/contents/antibiotic-lock-therapy-for-treatment-of-catheter-related-bloodstream-infections?topicKey=ID%2F1%E2%80%A6>

23. Stevens, V. Geiger, K. et al. (2013). Inpatient costs, mortality and 30-day re-admission in patients with central-line-associated bloodstream infections. *Clin Microbiol Infect*, 20, 318-324.

24. Renaud, B. Brun-Buisson, C. (2001). Outcomes of Primary and Catheter-related Bacteremia a Cohort and Case–Control Study in Critically Ill Patients. *Am J Respir Crit Care Med*, 163, 1584-1590.

25. Ziegler, M. Pellegrini, D. Safdar, N. (2015). Attributable mortality of central line associated bloodstream infection: systematic review and meta-analysis. *Infection*, 43, 29-36.
26. Pelletier, S. Crabtree, T. et al. (2000). Bacteremia Associated with Central Venous Catheter Infection Is Not an Independent Predictor of Outcomes. *J Am Coll Surg*, 190, 671-680.
27. Wintenberger, C. Epaulard, O. et al. (2012). Outcome of central venous catheter-related bacteraemia according to compliance with guidelines: experience with 91 episodes. *Journal of Hospital Infection*, 80, 245-251.
28. Mena, K. Gerba, C. (2009). Risk Assessment of *Pseudomonas aeruginosa* in water. *Rev Environ Contam Toxicol* 201, 71-115
29. Khanna, V. Mukhopadhyay, Ch. et al. (2013). Evaluation of Central Venous Catheter Associated Blood Stream Infections: A Microbiological Observational Study. *Journal of Pathogens*, 2013, 1-6.
30. Higuera, F. Rangel-Frausto, M. et al. (2007). Attributable Cost and Length of Stay for Patients With Central Venous Catheter–Associated Bloodstream Infection in Mexico City Intensive Care Units: A Prospective, Matched Analysis. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 28, 31-35.



## Anexos

Protocolo de Manejo de Catéter Venoso Central  
Departamento de Medicina Interna



### *Prevención de Sepsis de Catéter Venoso Central*

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_  
 Número de Identificación: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Enfermedad de Fondo: \_\_\_\_\_  
 Servicio Tratante: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**CVC: Cualquier catéter cuya punta esté colocada en un gran vaso**

Motivo de Colocación: \_\_\_\_\_  
 Favor completar todos los datos  
 Nombre de quien hace el procedimiento: \_\_\_\_\_  
 Nombre de quien asiste el procedimiento: \_\_\_\_\_  
 Nombre de Enfermero: \_\_\_\_\_

CARACTERIZACION DEL PROCEDIMIENTO			
SITIO ANATOMICO		LUGAR DEL PROCEDIMIENTO	TIPO DE CATETER
<u>DERECHO</u>	<u>IZQUIERDO</u>	Cubículo del paciente ( ) Procedimientos UTI ( ) Unidad de TMO ( ) Unidad Coronaria ( ) Unidad de Diálisis ( )	CVC ( ) Shilley ( ) PICC ( ) Otro: _____
Subclavio( )	Subclavio ( )		Marca: _____ Recubierto: Si( ) No( ) Medicado: Si( ) No( ) Tunelificado Si( ) No( )
Yugular ( )	Yugular ( )		# de lúmenes: _____
Axilar ( )	Axilar ( )		
Braquial( )	Braquial ( )		
Femoral( )	Femoral ( )		
Otro: _____	Otro: _____		

<b>Hoja de Chequeo<sup>8</sup> (Bundles)</b> (Debe ser llenada por quien asiste el procedimiento)		
<b>1. Higiene de manos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
¿Se lavó las manos previo y posterior al procedimiento?		
<b>2. Preparación de la piel con antisépticos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Usó clorhexidina 2% o alcohol 70% por 30 seg y permitió que se secase		
<b>3. Precauciones de barrera</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Gorro		
Mascarilla		
Bata estéril		
Guantes estériles		
Sábana estéril o campos estériles sobre paciente		
Técnica estéril durante el procedimiento		
Técnica estéril al cubrir el catéter		
Se aplicó apósito medicado		