



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
HOSPITAL GENERAL MANUEL GEA GONZALES  
DIVISIÓN DE MEDICINA INTERNA**

**PREVALENCIA DE COLONIZACIÓN Y BACTEREMIA RELACIONADA A  
CATÉTER VENOSO CENTRAL EN EL HOSPITAL GENERAL MANUEL GEA  
GONZÁLEZ”**

**Tesis**

Que para obtener el título de:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

POR:

**JOSÉ DANIEL VELÁZQUEZ CISNEROS**

**ASESORES:**

**DR. HERIBERTO MAYA ROMERO**

ADSCRITO DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

**DRA. PATRICIA VOLKOW FERNÁNDEZ**

SUBDIRECTORA DE SERVICIOS AUXILIARES Y DE TRATAMIENTO DEL INSTITUTO NACIONAL DE  
CANCEROLOGIA.

**DR. ROGELIO ZACARÍAS CASTILLO**

JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA

**MÉXICO, D.F. 2007**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

Dr. Alfonso Galván Montaña  
Director de Investigación

---

Dr. Octavio Sierra Martínez  
Director de Enseñanza

---

Dra. Rita Valenzuela Romero  
Jefa de la División de Enseñanza de Pregrado y Posgrado

---

Dr. Rogelio Zacarías Castillo  
Jefe del Departamento de Medicina Interna

## DEDICATORIAS.

Dedico de manera especial este trabajo a mi Esposa que es el amor de mi vida y mi fiel acompañante en esta difícil carrera que exige muchos sacrificios, y nos roba por el tiempo que le dedicamos la mitad de nuestras vidas, ya que de ella siempre he tenido el apoyo que requiero y nunca me deja desfallecer ante la adversidad, porque siempre ha sido la piedra angular de mis logros y es la causa por la cual tengo la firme necesidad de alcanzar el éxito.

A mi familia que aunque se encuentra lejos de mi me transmite su apoyo a la distancia, en especial a mi Madre ya que gracias a ella he logrado ser lo que soy, desde mi manera de pensar hasta mi manera de actuar y ver la vida con la mejor de las caras. Gracias Mamá.

A mi segunda mamá, ya que de ella siempre tengo el apoyo incondicional que requiero para seguir adelante, ha sido una de las partes más importantes en mi desarrollo de esta especialidad, espero algún devolver al menos la mitad de todo lo que yo he recibido de ella, porque nunca podré pagarle su apoyo en todos los aspectos de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco de manera especial a mi compañera Delfina por el gran sacrificio de tiempo y trabajo dedicado a este estudio, ya que sin ella hubiera sido imposible llevarlo a cabo.

Quiero agradecer a todos mis compañeros que intervinieron en el desarrollo de éste trabajo ya que sin ellos no hubiera podido lograrlo: Angélica, Octavio, Jimena, David, Miguel, Mariana, Jassive y Rocío.

Quiero agradecer también el gran apoyo que recibí de mi asesor de Infectología la Dra. Patricia Volkow Fernández, ya que me permitió llevar a cabo mi trabajo con la mejor dirección posible.

Al Dr. Heriberto Maya Romero por su apoyo en durante la investigación y su asesoría en la interpretación clínica de los resultados.

Quiero agradecer también al servicio de Investigación del Hospital General Manuel Gea González por su tiempo dedicado a este trabajo.

Al servicio de Microbiología del Hospital General Manuel Gea González por el apoyo recibido para la obtención del material para el estudio.

INDICE.

I.- INTRODUCCION.-----	(1-3)
II.- REVISION DE LA LITERATURA. -----	(4-16)
III.- MATERIAL Y METODOS. -----	(17-19)
IV.- RESULTADOS. -----	(20-27)
V.- DISCUSION Y CONCLUSIONES. -----	(28)
VI.- REFERENCIAS. -----	(29-30)
VII.- APENDICES Y ANEXOS. -----	(31-32)

## RESUMEN.

**Introducción.** Los catéteres venosos centrales son esenciales en el manejo del paciente hospitalizado, las infecciones relacionadas a estos son complicaciones significativas en términos de morbilidad, mortalidad, y costo de los cuidados de salud. **Objetivos,** determinar la prevalencia de colonización (CCVC) y bacteremia relacionada a catéter venoso central (BRCVC) así como los factores de riesgo asociados a su infección. **Materiales y métodos.** En el Hospital General Manuel Gea González, en los meses de Mayo, Junio y Julio se tomaron hemocultivos de los pacientes de los servicios de Urgencias, Medicina Interna, Terapia Intensiva y Cirugía General que contaban con catéter venoso central (CVC) hasta completar 200 muestras. Se determinó la prevalencia de Bacteremia relacionada a catéter venoso central (BRCVC) y Colonización de Catéter Venoso Central (CCVC); los factores de riesgo asociados se analizaron determinado la relación de prevalencia. Asociada con BRCVC y CCVC, se determino su asociación con la prueba de  $X^2$  **Resultados.** La prevalencia de BRCVC y CCVC fué de 14.7%, y los factores de riesgo asociados más importantes fueron el servicio de internamiento, servicio donde se colocó el catéter, sitio de inserción y el tipo de catéter. **Discusión.** La prevalencia encontrada fue mayor a la reportada en la literatura mundial **Conclusiones.** Se requiere la implementación de un equipo especial para el cuidado de catéteres venos centrales en el Hospital General Manuel Gea González.

**Palabras Clave:** Bacteremia relacionada a catéter venoso central, Colonización de catéter venoso central, Catéter venoso central.

## ABSTRACT.

**INTRODUCTION.** The use of central venous catheters is an essential part of the treatment of hospitalized patients. Infections of these catheters are serious complications in terms of morbidity, mortality and costs for the public health system. **OBJECTIVE.** To determine the prevalence of colonization (CCVC) and bacteriemia related to central venous catheters (BCVC) and the risk factors associated to them. **METHODS.** Between the months of May thru July, blood cultures were obtained from the patients hospitalized in the Emergency Department, Internal Medicine, Intensive Care Unit and General Surgery of the Hospital General "Dr Manuel Gea Gonzalez that had a central venous catheter (CVC) until a total of 200 samples were obtained. The prevalence of colonization and bacteriemia related to central venous catheters was determined and the risk factors were analyzed related to the prevalence, BCVC, CCVC, this was done using the chi square test. **RESULTS.** The prevalence of BCVC and CCVC was 14.7% and the main risk factors associated were the service in where the patient was hospitalized, the service in where the catheters were placed, the site of insertion and the type of catheter. **DISCUSSION.** The prevalence we found was superior to the one reported in the medical literature **CONCLUSIONS.** A special equipment is required for the care of central venous catheters in the Hospital General Dr Manuel Gea Gonzalez.

**KEY WORDS.** Central Venous Catheters. Bacteriemia related to central venous catheters. Colonization of central venous catheters



## **INTRODUCCION.**

### *MARCO TEÓRICO.*

El uso de catéteres venosos centrales es una herramienta indispensable de la medicina moderna, se estima que se instalan aproximadamente 5 millones de catéteres en el mundo, y que entre 3 y 8% llevan a infección en el torrente sanguíneo. En México se instalan alrededor de un cuarto de millón de catéteres venosos centrales. La contaminación de éstos es una de las principales causas de bacteremia asociada a terapia intravascular, una importante causa de morbilidad y mortalidad hospitalaria, con una mortalidad atribuible de entre el 12 y 15%.

Se considera que la principal fuente de infección de los catéteres intravenosos es la propia flora de la piel, ya que una vez colocado en el organismo producen una ruptura directa de la primera línea de defensa del organismo que es la piel y constituyen un puente directo entre la flora de la piel (medio externo) y el torrente intravascular (medio interno). En las últimas tres décadas se han buscado implementar mecanismos para disminuir el riesgo de infección relacionadas con su uso y permitir también aumentar su tiempo de estancia en el enfermo, en especial los pacientes que requieren nutrición parenteral total y los pacientes con cáncer que reciben quimioterapia por tiempo prolongado.

Se han diseñado sofisticados catéteres para evitar o disminuir el riesgo de infección, algunos de ellos tunelizados, que buscan alargar el sitio de inserción en la piel al sitio de entrada al torrente vascular a través de un túnel subcutáneo e inclusive la aplicación de cojinetes de dacrón o impregnados de antisépticos que se constituyan en una barrera fisicoquímica para evitar la entrada de las bacterias al torrente vascular o la colocación de catéteres instalados en una bolsa subcutánea. Todos estos diseños e implementos han mostrado ser más o menos útiles en disminuir el riesgo de colonización, valorada ésta con la técnica de rotación del Dr. Maki pero no de bacteremia y en contra parte incrementan considerablemente el costo.

La literatura ha mostrado que sin duda el factor más importante para evitar las infecciones de los dispositivos intravasculares es el cuidado proporcionado a éstos por Equipos de Terapia Intravenosa; esto es la tecnología no sustituye el cuidado sistematizado de un equipo de terapia intravenosa.<sup>1</sup>

### *PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.*

¿Cuál es la Prevalencia de colonización y bacteremia relacionada a catéter venoso central en el Hospital General Manuel Gea González?

### *HIPÓTESIS.*

Si la prevalencia de colonización y bacteremia relacionada a catéteres venosos centrales reportada en la literatura mundial es del 3 al 8% entonces será similar en el Hospital General Manuel Gea González.

### *OBJETIVOS.*

General. Conocer la prevalencia de bacteremia y colonización asociada a la colocación de catéter venoso central en pacientes hospitalizados en el Hospital General Manuel Gea González.

Específicos:

1. Identificar la flora aislada de hemocultivos tomados a través del catéter venoso central en los pacientes internados en los servicios de Cirugía General, Medicina Interna, Unidad de Terapia Intensiva y Urgencias adultos del hospital General Manuel Gea González.

2. Determinar si el tiempo de colocación de los catéteres interviene en la colonización y bacteremia relacionada.
3. Conocer los factores de riesgo del paciente asociados al desarrollo de colonización y bacteremia.

## **REVISION DE LA LITERATURA.**

En 1945, la introducción de los catéteres de plástico para la terapia intravascular fue uno de los pasos que revolucionaron la terapéutica médica. Sin embargo, las complicaciones asociadas a su uso se hicieron presentes, lo que limitó el tiempo de colocación de estos catéteres. Se hicieron recomendaciones como el recambio de catéteres cada tres o cinco días en un intento por disminuir el riesgo de infección.

En la década de los setenta se iniciaron los esfuerzos por tener vías de acceso prolongadas, particularmente en el grupo de pacientes con cáncer que reciben quimioterapia. En mucho gracias a la introducción casi contemporánea de los catéteres de silicón con túnel subcutáneo. Broviac y Hickman, describen el primero, un catéter de silicón de permanencia prolongada para alimentación parenteral, el segundo un catéter para adultos con quimioterapia y por el cual era posible administrar medicamentos, alimentación parenteral e inclusive transfusiones por periodos prolongados. Este nuevo paso en la terapéutica intravascular marca el inicio del tratamiento ambulatorio de padecimientos que exigían acceso vascular por tiempo prolongado. Estos catéteres intravasculares son dispositivos indispensables en la práctica clínica actual para la administración de líquidos intravenosos, medicamentos, productos sanguíneos, nutrición parenteral, monitoreo hemodinámica de pacientes críticamente enfermos o para realizar hemodiálisis. Se inicia en forma paralela el desarrollo industrial de un sin número de catéteres para permanencia prolongada de doble o triple lumen, puertos subcutáneos y dispositivos para evitar infecciones como cojinetes de dacrón o impregnados con plata o de poliuretano y silicón. Todos estos avances han sido de gran beneficio; sin embargo, ha sido imposible erradicar el mayor riesgo asociado al uso de los dispositivos intravasculares de permanencia prolongada: las infecciones relacionadas con el uso de los catéteres.

La posibilidad de contar con accesos venosos para la administración de soluciones y medicamentos intravenosos representó uno de los grandes avances de la medicina. Sin embargo pronto se hizo patente que a la par representaban un riesgo considerable , ya que formaban un puente directamente el medio externo y el torrente sanguíneo, para ello se fueron estableciendo medidas y desarrollando diferentes tipos de dispositivos para minimizar el riesgo de infecciones. De ello, que contar con un acceso vascular confiable es una herramienta indispensable en el quehacer diario de la medicina moderna.<sup>1</sup> La variedad y número de dispositivos intravasculares ha aumentado en los últimos 30 años. Por ejemplo: cánulas periféricas producidas con teflón o poliuretanos, de catéteres venosos centrales de muy diversos diseños y materiales (CVC), cortos o largos, no tunelados o tunelizados, implantados debajo de la piel, de uno hasta de triple lumen, catéteres para monitorizar presiones pulmonares, para hemodiálisis, catéteres arteriales para monitoreo hemodinámico.

El tiempo de estancia de los catéteres también es diverso de corta estancia, colocados de manera percutánea o los implantados debajo de la piel colocados quirúrgicamente. En las dos últimas décadas ha habido un incremento en el uso de dispositivos intravenosos de uso prolongado, no solo para el paciente con enfermedades crónicas como el cáncer sino también para pacientes hospitalizados, y la vieja idea que los CVC debían ser cambiados cada cinco días ha sido desechada. Hoy día los CVC en pacientes hospitalizados permanecen todo el tiempo que son requeridos mientras no muestren datos de complicaciones infecciosas o no infecciosas. Estos dispositivos son utilizados para un amplio rango de indicaciones, más allá de la infusión de líquidos y terapia transfusional, incluyendo la nutrición parenteral total, quimioterapia, terapia antibiótica, y para pacientes con hemodiálisis crónica.<sup>2</sup>

Se han desarrollado diferentes diseños y protocolos de cuidados de los CVC durante las dos décadas pasadas para disminuir o evitar las infecciones relacionadas con los CVC como son los CVC recubiertos con antibiótico, o

heparina, de estos los resultados benéficos presentados en los primeros trabajos no han sido reproducidos por otros grupos en otros países del mundo.

### *INFECCIÓN RELACIONADA AL USO DE CVC.*

Desafortunadamente, el uso de dispositivos para acceso vascular está asociado con un frecuentemente desapreciado riesgo de bacteremia relacionada a catéter. Esto es secundario a colonización del dispositivo, que se convierte en una fuente de microorganismos que pasan al torrente sanguíneo produciendo bacteremia. La fuente de esta colonización puede ser diversa en el hospital pero en su mayoría relacionada con la terapia intravenosa, como contaminación de las soluciones o medicamentos que se pasan por el CVC, contaminación por la manos de personal de salud al manipular la vía, Vg. tomo de muestras, separar el catéter de la línea plástica para colocar el camión del paciente o bañarlo, abrir la vía para instalar llaves de tres vías o colocar nuevas líneas IV al sistema, dejar una "Y" con aguja. La otra fuente de contaminación es la propia flora del paciente por inadecuada asepsia de la piel durante la inserción del CVC, o por técnica inadecuada durante la limpieza del sitio de inserción del catéter, por mantener húmedo el sitio de entrada del catéter y falta de cuidado de este, donde las bacterias transitan por la superficie del catéter de la piel al torrente sanguíneo convirtiéndose en la fuente de la bacteremia.<sup>3</sup>

### *EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS AL CATÉTER.*

Cada año en los Estados Unidos, se colocan más de 150 millones de dispositivos intravasculares, la mayoría de esos dispositivos son catéteres venosos periféricos, pero se instalan más de 5 millones de catéteres venosos centrales cada año, que son el origen de, más de 20,000 bacteremias e infecciones ocurren cada año, la mayoría de esas infecciones son relacionadas a

diferentes tipos de dispositivos intravasculares- en particular, CVC no tunelados. Los factores de riesgo relacionados a infección por catéter varían de acuerdo al tipo de catéter, tamaño de hospital, unidad hospitalaria, o servicio, localización del sitio de inserción, y la duración del catéter.<sup>4</sup>

Los dispositivos intravasculares son ahora la causa única más común de bacteremia asociada al cuidado médico, con un estimado de 120,000 bacteremias asociadas cada año en los Estados Unidos. En muchos hospitales se han constituido la segunda o la tercera causa de infección nosocomial solo precedida por la infección del sitio quirúrgico o la infección de vías urinarias. La mortalidad atribuible de bacteremia nosocomial es del 27%., ocupando la segunda causa de muerte atribuible a infección nosocomial solo precedida ante por la neumonía nosocomial, mas del 50% de estas están relacionadas con el uso de CVC. La bacteremia e infección asociadas a catéter incrementan el tiempo de estancia intrahospitalaria de 10-20 días y un exceso en el costo de los cuidados de salud en promedio de 4000 a 56,000 dólares por episodio.

La infección de los dispositivos intravasculares resulta en un aumento de los costos hospitalarios, duración de la hospitalización y morbilidad del paciente.<sup>5</sup> En un reciente meta-análisis de 2573 bacteremias relacionadas a catéter, el rango de fatalidad del caso fue de un 14% y 19% de esas muertes fueron atribuidas a la infección relacionada a catéter, el rango de mortalidad atribuible relacionada a bacteremia por *S. aureus* fue del 8.2% significativamente excediendo la frecuencia de otros patógenos, además la mortalidad atribuible a bacteremia por estafilococo coagulasa negativo fue significativamente menor a la de otros patógenos.<sup>6</sup>

El riesgo de bacteremia relacionada a catéter es diferente según tipo de hospital, no solo por el tipo de pacientes que se atienden, sino también por las diferentes prácticas y protocolos de cuidados de los catéteres venosos y de la terapia intravenosa. Se ha estimado su incidencia en los USA de 60 por 10,000

ingresos hospitalarios. Se estima que más de la mitad de estas ocurren en pacientes internados en Unidades de Terapia Intensiva.

#### *AGENTES CAUSALES DE BRC.*

Los agentes causales más comunes de bacteremia e infección relacionada a catéter son *Estafilococo coagulasa negativo*, *Estafilococo aureus*, bacilos aerobios gramnegativos y *Candida albicans*. El manejo de la infección relacionada a catéter varía de acuerdo al tipo de catéter. Después de que los cultivos de sangre periférica y de catéter se han realizado apropiadamente, el manejo antibiótico empírico debe ser iniciado en base a los hallazgos clínicos, antecedente epidemiológico de la flora más frecuente en el sitio donde el paciente está hospitalizado, la severidad de la patología del paciente, enfermedad de base y el potencial patógeno relacionado, en la mayoría de los casos de bacteremia o fungemia de los catéteres venosos centrales no tunelados, los catéteres deben ser removidos. Para el manejo de bacteremia o fungemia de los catéteres tunelados o dispositivos implantables, tales como un puerto, la decisión de retirar el catéter o dispositivo podría ser basada en la severidad de la enfermedad del paciente, documentación de que el dispositivo se encuentra infectado, abordaje del patógeno específico relacionado, y la presencia de complicaciones, tales como endocarditis, trombosis séptica, infección del túnel, y metástasis a distancia.

La patogénesis de los CVC no tunelados está también relacionada a la colonización extraluminal del catéter, la cual se origina desde la piel y menos comúnmente de la siembra hematógena de la punta del catéter, o colonización intraluminal del centro del catéter. En comparación con los dispositivos tunelados en los cuales la causa principal de colonización es la contaminación intraluminal del centro del catéter. Los microorganismos más comúnmente asociados con infección vascular periférica y de CVC son los antes mencionados.



### *DIAGNOSTICO CLÍNICO.*

Los hallazgos clínicos no son específicos para diagnosticar infección intravascular relacionada a catéter, por su pobre especificidad y sensibilidad. Por ejemplo, el hallazgo clínico más sensible que es la fiebre con o sin escalofríos, tiene pobre especificidad, y la inflamación o purulencia de alrededor del dispositivo intravascular y la bacteremia tienen gran especificidad pero pobre sensibilidad. Si el hemocultivo resulta positivo para *S. aureus*, estafilococo coagulasa negativo, o *Candida* especies, en ausencia de cualquier otra identificable superficie de infección, podría incrementar la sospecha de bacteremia asociada a catéter.<sup>7</sup>

### *TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS RÁPIDAS.*

La tinción de Gram podría ayudar al diagnóstico de infecciones locales, pero es muy poco sensible, y puede no existir infección del sitio de inserción del catéter, por lo que solo es útil cuando existen datos locales de infección como eritema o secreción purulenta.

Se han propuesto técnicas con tinción de naranja de acridina del catéter para diagnóstico rápido resultó, en un estudio tuvo en un valor predictivo positivo de 91% y un valor predictivo negativo del 97%., con el grave inconveniente que se requiere el retiro del dispositivo<sup>8</sup>

### *CULTIVO DE MUESTRAS DE CATÉTER INTRAVENOSO.*

El criterio de laboratorio para diagnóstico de infección relacionada a catéter es preciso, pero las diferencias en las definiciones y metodologías usadas en varios estudios han hecho difícil la comparación de los datos. Técnicas semicuantitativas (roll plate) o cuantitativas (vortex o método de sonificación) son las metodologías más fiables, porque tienen gran especificidad en la identificación

de infección relacionada a el catéter, en comparación con cultivos cualitativos, en el cual un solo microorganismo contaminante puede resultar en un cultivo positivo.<sup>9</sup> El valor predictivo de estos métodos puede variar dependiendo del tipo y localización del catéter, la metodología del cultivo utilizada, y la superficie de colonización del catéter. Por ejemplo, un catéter recientemente colocado (duración de colocación menor a 1 semana) es comúnmente colonizado por microorganismos de la piel a lo largo de la superficie externa del catéter, así que el método de roll plate el cual podría ser totalmente sensible en la identificación de tal colonización.<sup>10</sup>

Para catéteres de larga duración (duración mayor a una semana), en el cual la contaminación intraluminal del centro del catéter puede ser el mecanismo principal de colonización del catéter, la técnica de roll plate puede ser menos sensitiva, y métodos que obtienen muestras tanto de la superficie interna como de la superficie externa para cultivo son más sensibles. Como el uso de catéteres cubiertos de antibiótico es más común, la definición de infección relacionada a catéter debe ser modificada, porque tales cubiertas pueden dar resultados falsos negativos.<sup>10</sup>

La técnica más ampliamente utilizada para el diagnóstico clínico de infección relacionada a catéter es el método semicuantitativo, en el cual el segmento del catéter es rodado a través de la superficie de un plato de agar y las colonias formadas después de una noche de incubación son contabilizadas.<sup>11</sup> El cultivo cuantitativo del segmento del catéter requiere la sumersión en un caldo de cultivo, o sonificación en un caldo, seguido de diluciones seriadas en un plato de agar sangre. Una cuenta de más de 15 UFC del catéter, por método semicuantitativo o una cuenta mayor de  $10^2$  UFC del catéter, por medio de un cultivo cuantitativo, con signos acompañantes de infección local y sistémica, son indicativos de infección relacionada a catéter. En un estudio prospectivo que compara la sonificación, lavado en caldo de cultivo y métodos de roll plate, el método de sonificación fue 20 % más sensitivo para el diagnóstico de infección

relacionada a catéter que el método de roll plate, y fue 20% más sensible que el método de lavado en caldo de cultivo del lumen individual del catéter. La sensibilidad de los tres métodos es como sigue: sonificación 80%, método de roll plate 60%, y lavado en caldo de cultivo 40-50%.

Independientemente de su sensibilidad o su especificada estos métodos requieren la remoción del catéter, y puede resultar en la pérdida de la una intravenosa valiosa, en un paciente grave o con pocas posibilidades de nuevos accesos intravenosos, sin la certeza de que ésta sea la fuente de la infección.

#### *CULTIVOS PAREADOS DE MUESTRA INTRAVENOSA DEL CATÉTER Y PERCUTÁNEA.*

Los pacientes con sospecha de infección relacionada a catéter podrían tener dos sitios para toma de muestra para llevar a cultivo, con al menos una muestra llevada de manera percutánea. La utilidad clínica de muestras de sangre llevadas desde CVC colocados fue abordada en un estudio de pacientes hospitalizados con cáncer. En el estudio, el valor predictivo positivo de los cultivos de catéter y periférico fue de 63% y 73% y un valor predictivo negativo de 97% y 98% respectivamente, de tal manera que un cultivo positivo llevado de una muestra de catéter requiere interpretación clínica pero un resultado negativo ayuda a excluir la posibilidad de infección relacionada a catéter.<sup>12</sup>

#### *CULTIVOS CUANTITATIVOS DE MUESTRAS DE CVC Y PERIFÉRICAS.*

La técnica cuantitativa de hemocultivo ha sido desarrollada como una alternativa para el diagnóstico de infección relacionada a catéter en pacientes en los cuales la remoción del catéter es no deseable debido a los accesos vasculares limitados. Esta técnica recae en hemocultivo de muestras pareadas, una de las

cuales es obtenida a través del catéter central y la otra a través de la punción de un sitio periférico. En la mayoría de los estudios, cuando la sangre obtenida del CVC tiene una cuenta de UFC al menos 5-10 veces mayor que la de la sangre obtenida de un sitio de punción periférico, es predicativo para infección relacionada a catéter. A través de catéter tunelizados, para los cuales el método es más adecuado, un cultivo cuantitativo de sangre del CVC con una cuenta de 100 UFC/ml podría ser diagnóstico sin una comparación con muestra de un sitio de punción periférico.<sup>13</sup>

Diferente tiempo de positividad para CVC contra cultivo de sangre periférica.

Este nuevo método, el cual correlaciona bien con los hemocultivos cuantitativos, toma uso de monitoreo continuo del hemocultivo para su positividad (Ej. Métodos radiométricos) y compara el tiempo diferencial de positividad para cultivos cualitativos de muestras de sangre llevadas desde el catéter contra muestras periféricas. Cuando se estudiaron catéteres tunelizados, este método ha ofrecido exactitud comparable a los cultivos cuantitativos de muestras sanguíneas y presenta una mejor costo-efectividad. En un estudio de tiempo diferencial de positividad, un diagnóstico definitivo de bacteremia relacionada a catéter puede ser realizado en 16 de 17 pacientes que tienen un resultado de hemocultivo de CVC positivo al menos 2hrs antes que el resultado positivo de la muestra de sangre periférica; la sensibilidad general fue del 91% y la especificidad fue del 94%. La mayoría de los hospitales no tiene cultivos cuantitativos pero puede llevar a cabo el monitoreo para utilizar el tiempo diferencial de positividad para el diagnóstico.<sup>14</sup>

## BACTEREMIA RELACIONADA A LA INFUSIÓN.

La bacteremia relacionada a la infusión se diagnóstica cuando, se aísla el mismo microorganismo de la muestra de infusión y de la obtenida de manera percutánea, sin otra fuente de infección. La aparición súbita de los síntomas de infección intravascular tan pronto después de iniciada la infusión, resultando de la administración de líquido intravenoso contaminado, es también diagnóstico. En México se piensa que esta es una fuente frecuente de infección debido a las practicas en la preparación de soluciones y medicamentos en áreas abiertas junto a la cama del paciente, como han sido los brotes en la unidades de neonatos a lo largo y ancho de nuestro país pero su verdadero número se desconoce el, cultivos de líquido infundido podrían ser parte de una investigación que nos permitiera conocer el problema

### *DEFINICIONES.*

Definiciones comúnmente utilizadas para infecciones relacionadas a catéter intravascular:

- Colonización de catéter: crecimiento significativo de microorganismos en un cultivo de punta de catéter, segmento subcutáneo del catéter o centro del catéter.
- Flebitis: induración o eritema, aumento de la temperatura y dolor alrededor del sitio de inserción del catéter.
- Infección externa:
  - Microbiológica: exudado en la parte externa del catéter producida por un germen con o sin bacteremia concomitante.

- Clínica: eritema, induración y/o sensación de dolor alrededor de 2 cm. del sitio de inserción del catéter; puede estar asociado con otros signos y síntomas de infección, tales como fiebre o presencia de pus emergiendo del sitio de colocación del catéter, con o sin bacteremia concomitante.
- Infección del túnel: sensación de dolor, eritema y/o induración mas de 2 cm. alrededor del sitio de colocación del catéter, alo largo del trayecto subcutáneo de un catéter tunelizado (catéter Hickman o Broviac), con o sin bacteremia concomitante.
- Infección del dispositivo subcutáneo implantado: liquido infectado en el dispositivo subcutáneo; también asociado con sensación de dolor, eritema y/o induración sobre el dispositivo; puede ocurrir ruptura espontánea y drenaje, o necrosis de la piel que recubre, con o sin bacteremia concomitante.
- Colonización: crecimiento significativo de un microorganismo en un cultivo cuantitativo o semicuantitativo de una muestra de la punta de catéter, o del segmento subcutáneo del catéter, o del interior del catéter.
- Bacteremia:
  - Relacionada a la infusión: crecimiento concordante de un microorganismo de la infusión y cultivos de muestras obtenidas de manera percutánea sin otro origen identificable de infección.
  - Bacteremia o fungemia relacionada a catéter venoso central.Un paciente que tiene un dispositivo intravascular y más de un cultivo positivo de muestras obtenidas de vena periférica, manifestaciones clínicas de infección (fiebre, escalofríos, y/o hipotensión), y sin otro origen de infección (con excepción del catéter), cualquiera de los siguientes puede estar presente: un resultado positivo de cultivo de

catéter semicuantitativo (igual o mas de 15 UFC por segmento de catéter) o cuantitativo (mayor o igual a  $10^2$  UFC por segmento de catéter), el mismo microorganismo es aislado del segmento de catéter y muestra venosa periférica; cultivos semicuantitativos simultáneos de muestras de sangre con una relación mayor o igual 5:1 (CVC vs. Periférico); tiempo diferencial de positividad (el resultado positivo para el cultivo de CVC es obtenido al menos con 2 hrs. de anticipación que el resultado positivo de muestra de sangre periférica).

#### *TIPOS DE DISPOSITIVOS INTRAVASCULARES Y COMENTARIOS DE SU USO:*

- Catéter venoso periférico: usualmente insertado en venas del antebrazo o de la mano, más comúnmente utilizado como dispositivo de corta estancia, raramente asociado con bacteremia.
- Catéter arterial periférico: de corta estancia; utilizado comúnmente para monitoreo hemodinámico y para realización de gasometría arterial en pacientes críticos el riesgo de bacteremia es similar al de los catéteres venosos centrales.
- Catéter intermedio: catéter periférico (7.6-20.3 cm.) es insertado en la fosa ante cubital en las venas basílica o cefálica proximales, pero no entra a las venas centrales, es asociado con menor frecuencia de flebitis e infección que los catéteres venosos centrales.
- CVC no tunelizado: el CVC más utilizado; da cuenta de aproximadamente 90% de todas las bacteremias relacionadas a catéter; el riesgo de infección se incrementa con inserción en la vena yugular interna.

- Catéter venoso pulmonar: insertado a través de un introductor de teflón y con un tiempo de estancia de aproximadamente 3 días; la mayoría de los catéteres son impregnados con heparina para disminuir el riesgo de trombosis y adherencia microbiana al catéter.
- Sistema de monitoreo de presión: se usa en conjunto con catéter arterial, asociado con bacteremia epidémica y endémica nosocomial; el origen también es la columna de líquido entre el catéter intravascular y el aparato de monitoreo de presión, infusión contaminada o transductores no disponibles.
- Catéteres centrales colocados periféricamente: proveen una alternativa a la vía subclavia o yugular, es insertado vía vena periférica a la vena cava superior, usualmente por las venas cefálica y basílica, es fácil de mantener y esta asociado con menores complicaciones mecánicas (hemotórax) que los catéteres venosos centrales no tunelizados.
- CVC tunelizado: implantado quirúrgicamente con la porción tunelizada emergiendo hacia la piel y una cobertura de dacrón justo encima del sitio de salida, la cobertura de dacrón inhibe la migración de organismos dentro del trayecto del catéter por estimulación del crecimiento alrededor del tejido, esto es el trayecto sellado del catéter, usado para proveer un acceso vascular para pacientes que requieren quimioterapia intravenosa prolongada, terapia de infusión en el hogar, o hemodiálisis.
- Dispositivo totalmente implantable: un puerto subcutáneo o reservorio auto-sellable, el cual es tunelizado cerca de la piel y al cual se accede a través de la piel intacta por medio de una aguja, baja frecuencia de infección.<sup>15</sup>



## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

Se realizó un estudio descriptivo, abierto, observacional, prospectivo escalonado y transversal, se invitó a participar a todo los pacientes hospitalizados en el Hospital General Manuel Gea González en los servicios de Urgencias adultos, Medicina Interna, Cirugía General y Unidad de Terapia Intensiva que contaban con Catéter Venoso Central, los criterios de inclusión consideraban a los pacientes que tuvieran colocado e catéter, que no se contara con antecedente de bacteremia relacionada a catéter venoso central o que el catéter se mantuviera estéril y que firmaran el consentimiento informado.

Se excluyeron a todos los pacientes con diagnóstico de bacteremia relacionada a catéter venoso central al momento del estudio, aquellos que no autorizaran entrar al protocolo, y aquellos que en algún momento del estudio decidieran abandonar el protocolo por voluntad propia, que solicitaran retiro del catéter o que solicitaran alta voluntaria.

Se tomaron como variables la edad, número de intervenciones sobre el catéter, el número de enfermeras durante 48 hrs, la enfermedad de base, sitio de colocación del catéter, servicio donde se colocó el catéter, tiempo de estancia del catéter, fiebre, hiperemia en sitio de colocación y calosfríos un día previo a la toma. Como variables dependientes se tomo positividad del hemocultivo, tiempo de positividad, germen aislado, presencia de bacteremia, colonización, bacteremia transitoria o bacteremia secundaria.

Se invitaron a participar a todos los pacientes hospitalizados que tenían catéter venosos central, dos días a la semana (lunes y viernes) hasta completar el número de la muestra, se les tomaron los primeros 3 ml de sangre del catéter que se extraen de rutina para purgar el catéter (una muestra de cada lumen) y se inocularon en botellas de hemocultivos Batec pediátricos, los cuales serán incubados por cinco días en el equipo Batec 9120 en el laboratorio de Bacteriología del Instituto Nacional de Cancerología.

Si este cultivo resultó positivo, se realizó exploración física completa para determinar algún un foco de infección responsable de la bacteremia, y se procedió a la toma de hemocultivos pareados según el protocolo convencional para el diagnóstico de bacteremia relacionada a catéter, “secuenciado” (periférico I, catéter, periférico II), las muestras de estos hemocultivos fueron de 10 ml inoculadas en botellas Bactec adultos para hemocultivo aerobio, las cuales también fueron incubadas por cinco días en el equipo Batec 9120 en el laboratorio de Bacteriología del Instituto Nacional de Cancerología. El investigador recibió capacitación para la toma de todos los hemocultivos. En todos los casos se recabó el tiempo de positividad del hemocultivo, se usaron los criterios establecidos para definir: bacteremia relacionada a catéter venoso central y colonización de catéter venoso central, se definió bacteremia transitoria del catéter cuando los resultados de los hemocultivos pareados resulto negativo y se realizó el diagnóstico de bacteremia secundaria cuando se identificó algún otro foco como posible responsable de la bacteremia.

#### *HEMOCULTIVOS:*

El orden en el que se tomaron los hemocultivos a través del catéter fué:

- Un primer hemocultivo tomando en cuenta en número de lúmenes.
- Si resulta positivo el hemocultivo:
  - Un primer hemocultivo periférico antes de manipular el catéter.
  - Un hemocultivo a través de cada línea de catéter.
  - Un segundo hemocultivo periférico.

Se anotaron los datos de identificación del paciente y se etiquetó cada frasco indicando a que toma corresponde cada uno, con fecha y hora de la toma.

*SITIO DE INSERCIÓN:*

Si existían datos de infección (eritema, hipersensibilidad, induración o salida de pus a 2 cm de la piel en el sitio de salida del catéter), se realizó tinción de Gram y cultivo de la secreción.

*PUNTA DE CATÉTER:*

En caso de que procediera retirar el catéter, se cultivó la punta del mismo cuando fue posible utilizando la técnica de Maki. Se obtuvo un resultado positivo cuando hubo un crecimiento mayor de 15 unidades formadoras de colonias (UFC) por cultivo semicuantitativo.

## RESULTADOS.

En el Hospital General Manuel Gea González, en los servicios de Urgencias Adultos, Medicina Interna, Terapia Intensiva y Cirugía General, durante mayo, junio y julio del 2007, los días lunes y viernes se obtuvieron muestras para hemocultivo de 149 pacientes hasta completar 200, la distribución de los pacientes por área de internamiento fue la siguiente: UA 26(17.4%), MI 70(46.2%), UTI 33(22%) y CG 20(13.4%) Figura 1, el rango de edad de los pacientes fue de 19-89a, de acuerdo al sexo 96(64.5%) fueron hombres y 53(35.5%) fueron mujeres, Figura 2, el resto de las características de la población se resume en la tabla 1.

De los 200 hemocultivos tomados 130 hemocultivos resultaron negativos y 70 hemocultivos resultaron positivos en 51 pacientes. Figura.3, sin embargo por distintas causas (defunción, alta voluntaria, retiro de catéter) no se pudieron realizar hemocultivos pareados a 13 pacientes.

De los pacientes con hemocultivos pareados, se obtuvo el diagnóstico de BRCVC en 11(7.3%) y CCVC en 11(7.3%), con una prevalencia total del 14.7%, la cual fue tres veces mayor a la reportada en la literatura, el resto 13(8.7%) fueron BT, y 3(2%) BS. Figura 4.

Las variables que se midieron como riesgos asociados fueron: el tipo de catéter (corto o largo), sitio de inserción (yugular, subclavio o periférico), servicio donde se colocó el catéter, servicio de hospitalización, Terapia intravenosa en 48 hrs, la cual se midió por el número de veces que tenía que ser intervenido el catéter para la administración de líquidos intravenosos o medicamentos intravenosos, el tiempo de estancia del catéter tomando como rango 7 días o mayor de 7 días, y el motivo de inserción siendo el rango el diagnóstico de choque (séptico, hipovolémico y cardiogénico) u otras causas (administración de líquidos, Nutrición parenteral, etc.). El análisis se llevó a cabo mediante tablas de 2x2 estimando la relación de prevalencia y  $X^2$  (chi cuadrada).

La distribución en base al tipo de catéter se muestra en la Figura 5, se realizó la agrupación en base a catéter largo (Arrow, Intracath) o corto (Arrow, Intracath, Mahurkar), siendo los catéteres cortos los que presentan mayor número de lúmenes., la frecuencia de catéter corto fue de 99 (67%) y largo 50 (33%), siendo la prevalencia de BRCVC y CCVC 10 veces mas en catéteres cortos que en catéteres largos ( $p = 0.0018$ )

El sitio de inserción más común fue subclavio con una frecuencia de 96(64.6%), yugular (2.6%) y periférico (32.8%), Fig.6, con una prevalencia de BRCVC y CCVC del 50% para catéter subclavio ( $p = 0.006$ ) y 19.7% ( $p = 0.0024$ ) para catéter yugular, y una prevalencia del 2% para catéter periférico.

El servicio donde se colocaron la mayoría de los catéter fue Urgencias Adultos con una frecuencia de 91(61%), Medicina Interna 22 (14.7%), UTI 16 (10.7%) y Cirugía General (13.4%), Figura 7. Con una prevalencia de BRCVC y CCVC de UA del 8%, MI y UTI con una prevalencia de 31% ( $p = 0.0097$ ) y CG con 10%.

El servicio que tuvo más pacientes hospitalizados con catéter fué MI con 70 (47%), UTI 33 (22%), UA 26 (17.4%) y CG 20 (13.4%), Figura 7. Con una prevalencia de BRCVC y CCVC mayor en UTI (21%) y MI (15%), no resultando significativa la diferencia del servicio de Internamiento.

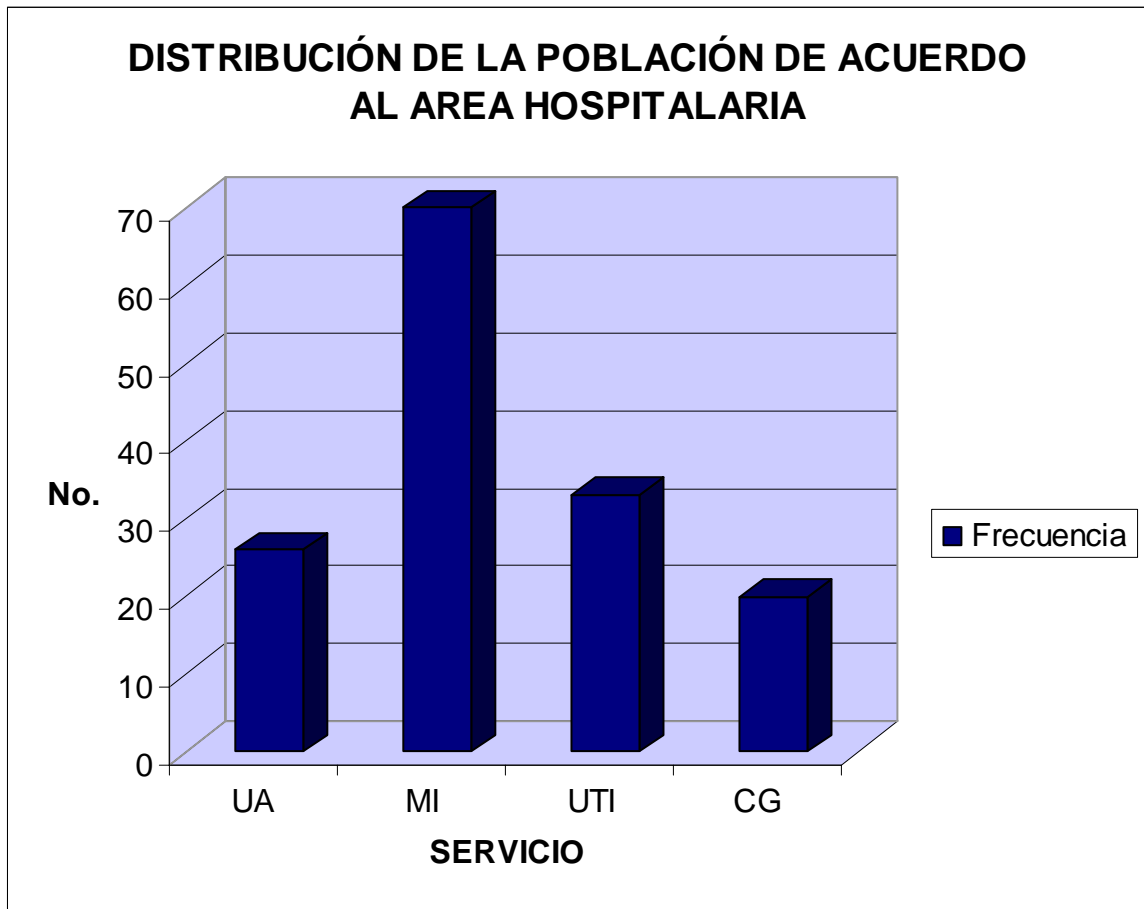
La Terapia Intravenosa se midió en rango por el número de intervenciones (menor de 20 o mayor de 20 intervenciones en 48hrs), con una frecuencia para menos de 20 intervenciones de 113 (75.8%) y 36 (24.2%) respectivamente, resultando con una prevalencia similar para ambos rangos y sin una diferencia significativa.

Para el tiempo de estancia del catéter la frecuencia fue de 104 (70%) para menor de 7 días y 45 (30%) mayor de 7 días, con una prevalencia de BRCVC y CCVC de similar para ambos rangos y sin una diferencia significativa.

Para el motivo de inserción la frecuencia fue de 77 (51%) para cualquier tipo de choque y 72 (49%) para otras causas con una prevalencia de BRCVC y CCVC similar para ambos rangos y sin una diferencia significativa.

El germen más comúnmente aislado fue el *S. Epidermidis*, así como bacilos Gram negativos, no se realizaron más análisis sobre la flora aislada ya que no era el objetivo principal de éste estudio.

Fig.1



UA (Urgencias Adultos), MI (Medicina Interna), UTI (Terapia Intensiva), CG (Cirugía General).

Tabla 1. Hallazgos de la Población.

Hallazgos	Datos
No. de Pacientes.	149
Edad	19-29años 22 30-59años 77 Mayores de 60 años 50
Género	
Masculino	96
Femenino	53
Factores de riesgo	
Terapia Intravenosa en 48hrs	2-52
Sitio de Inserción	
Subclavio	96
Yugular	4
Periférico	49
Tiempo de Inserción	1-53
Tipo de Catéter	
Arrow corto	75
Arrow largo	46
Intracath corto	22
Intracath largo	4
Mahurkar	2
No. de Lúmenes	
1 lumen	77
2 lúmenes	50
3 lúmenes	22
Servicio donde se colocó	
UA	91
MI	22
UTI	16
CG	20
Infección Nosocomial	
con infección nosocomial	26
sin infección nosocomial	123

Terapia Intravenosa en 48hrs (No. De veces que es manipulado el catéter), Tiempo de Inserción (días), UA (Urgencias Adultos), MI (Medicina Interna), CG (Cirugía General).



Fig. 2

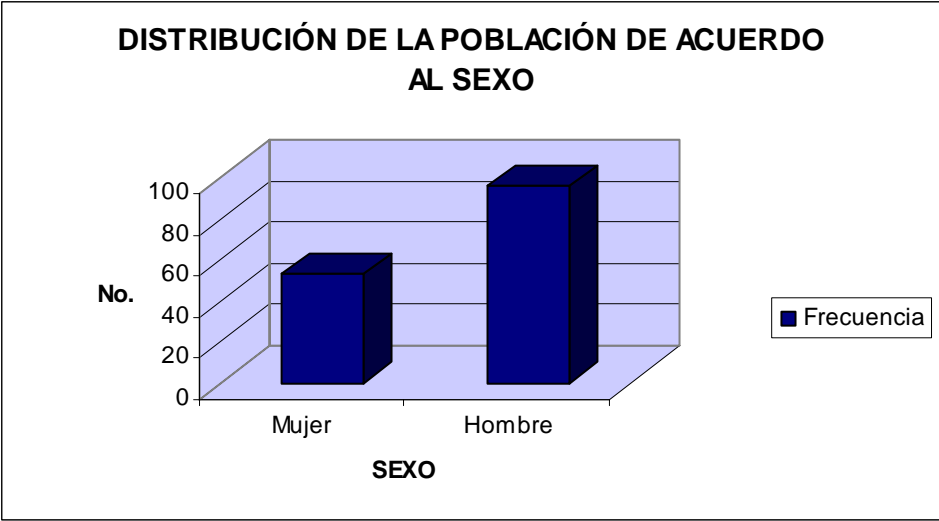


Fig. 3

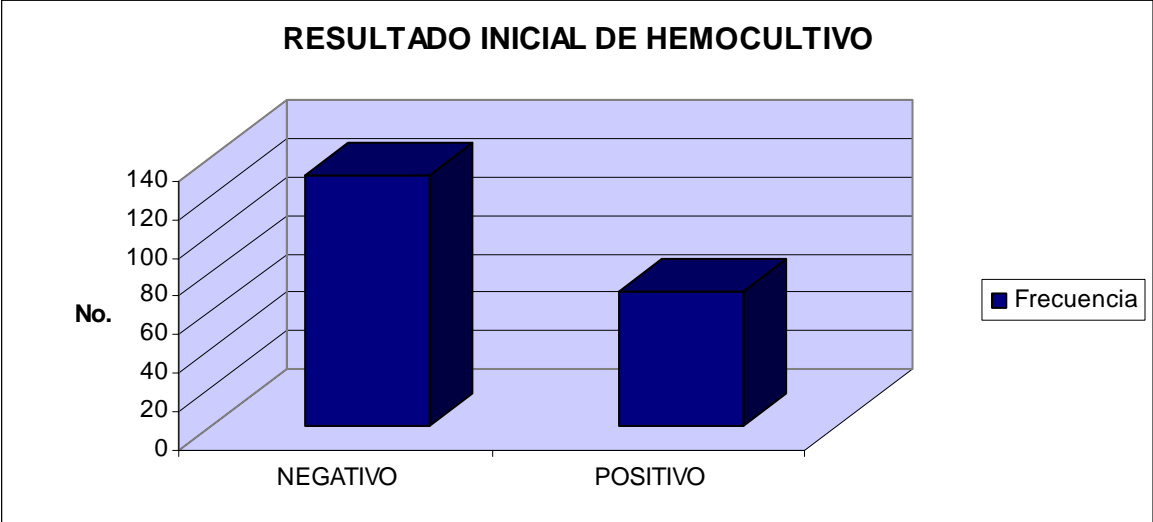
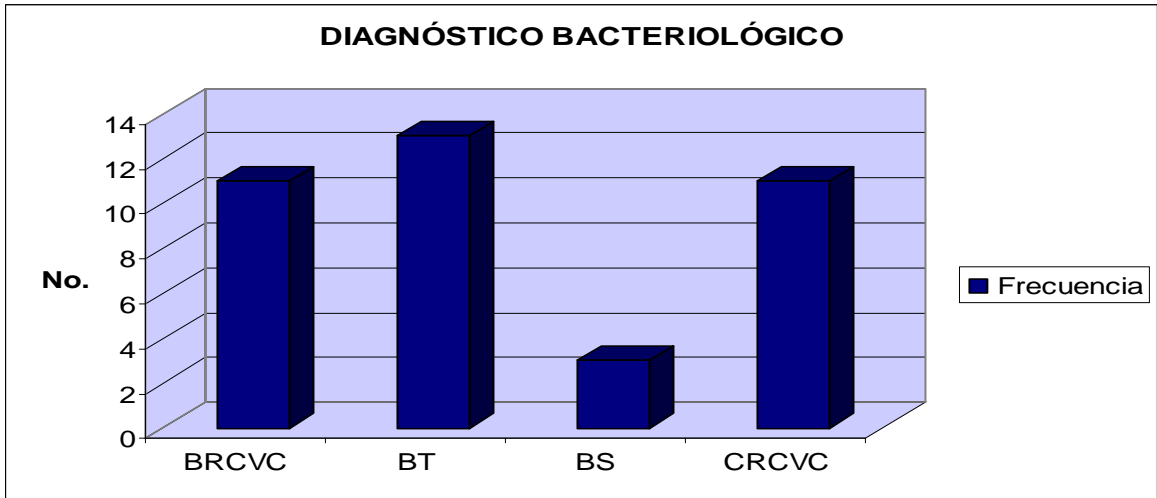
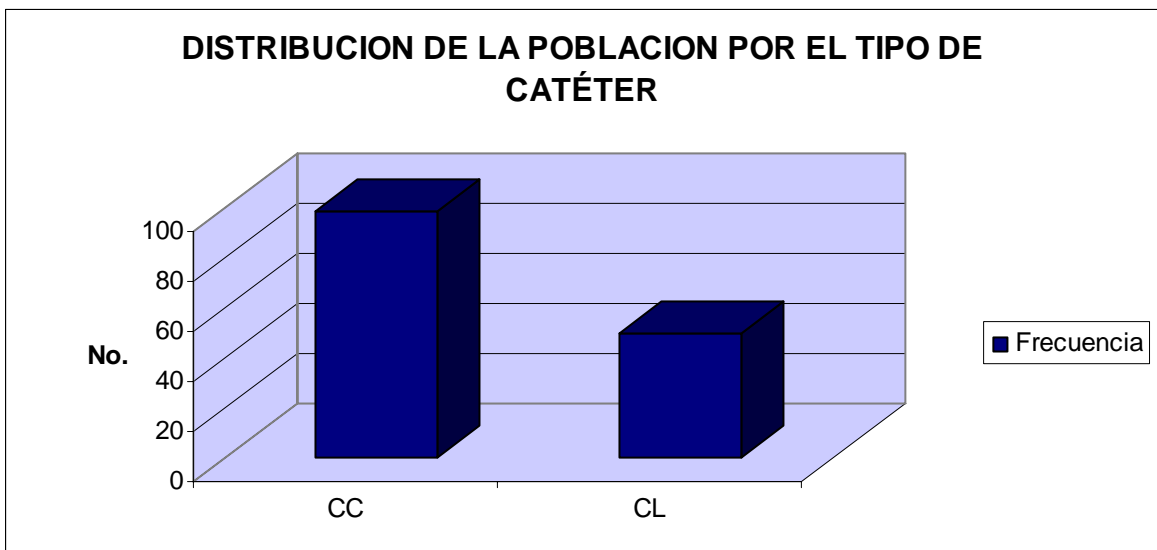


Fig. 4



BRCVC(bacteremia relacionada a catéter venoso central, CCVC (colonización de catéter venoso central, BT (bacteremia transitoria), BS (bacteremia secundaria).

Fig. 5



CC (catéter corto), CL (catéter largo)

Fig. 6

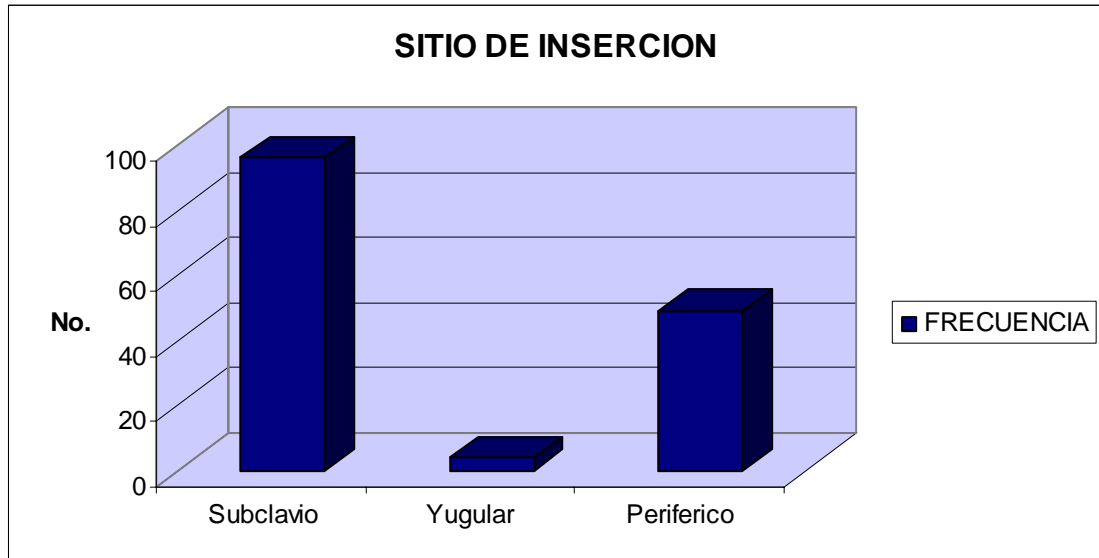
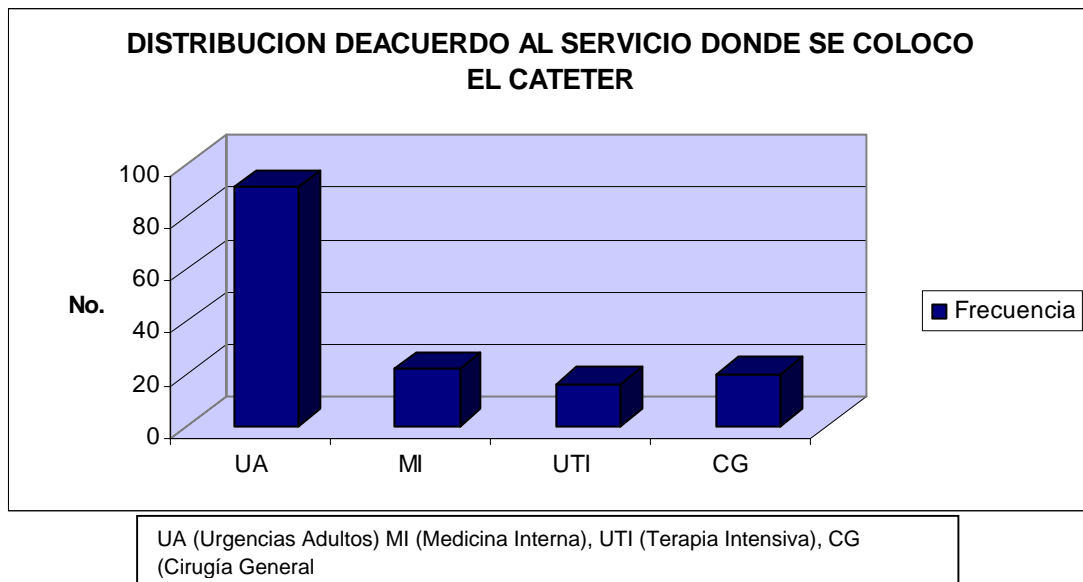


Fig. 7



## **DISCUSION Y CONCLUSIONES.**

Del estudio realizado podemos obtener que en el Hospital General Manuel Gea González la prevalencia de CCVC y BRCC es casi tres veces mayor a la reportada en la literatura Mundial y que los factores de riesgo asociados de mayor importancia fueron estancia en MI y UTI, así como la colocación del catéter en dichos servicios, así como la utilización de catéter cortos lo cuales tienen mayor número de lúmenes, además de el sitio de inserción ya que hasta el 50% de los catéteres que se colocan en la región yugular se infectan, esto corresponde a lo reportado en la literatura, sin embargo cabe destacar que el aumento de la prevalencia tanto en MI como en UTI se debe al mayor tiempo de estancia en dichos servicios, lo cual no lleva a pensar que los cuidados que se dan a los catéteres no son los adecuados, ya que no contamos con un servicio que se haga cargo de este tipo de cuidados específicamente, como en otras Instituciones.

Cabe señalar que la infección de los catéteres lleva a los pacientes a mayor tiempo de estancia hospitalaria y mayo morbilidad y mortalidad, aumentando además los costos de internamiento como se describió en la introducción por lo cual es de suma importancia llevar a cabo las conductas administrativas necesarias para poder contar lo antes posible con este tipo de servicios.

## REFERENCIAS.

1. - Groeger Js, Lucas AB, 1993; EN: Volkow, F. Manual del manejo ambulatorio de la terapia intravenosa para el enfermo con cáncer. México, D.F. Limusa, pp: 21-22.
2. - David K, Warren, Deborah S, et al. 2006; preventing catheter-associated Bloodstream Infections: a survey of polices for insertion and care of central venous catheters from hospitals in the prevention epicenter program. Infection control and hospital epidemiology. 27 (1): 8-9, January.
3. - US Renal Data System, Excerpts from theUSRDS annual data report: atlas of end-stage renal disease in the United States: clinicals indicators of care. Am J Kidney Disease. 2001; 4(suppl 3): S79-S90.
4. - Maki DG, Mermel LA, Infection due to infusion therapy. In: Bennett IV, Brachman PS, eds. Hospital Infections. Philadelphia: Lippincott- Raven, 1998: 689-724.
5. - Pittet D, Tamara D, Wenzel R.P. Nosocomial Bloodstream infection in critically ill patients: excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. JAMA 1994; 271: 1598-601.
6. – Byers K, Adal K, Anglim A, et al. Case fatality rate of catheter-related bloodstream infections (CRSBI): a meta-analysis (abstract 43). In: proceedings of the 5<sup>th</sup> annual meeting of the Society for Hospital Epidemiology of America, 1995.
8. - Kiehn TE, Armstrong D. Changes in the spectrum of organism causing bacteremia and fungemia in immunocompromised patients due to venous access devices. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 1990; 9: 869-72.
9. - Brun-Buisson C, Abrouk F, Legrand P, et al. Diagnosis of central venous catheter-related infections. N Engl J Med 1977; 296: 1305-9.

10. – Schmitt SK, Knapp C, Hall GS, Longworth DL, McMahon JT, Washington JA. Impact of chlorhexidine-silver sulfadiazine-impregnated central venous catheter on in vitro quantitation of catheter associated bacteria. *J Clin Microbiol* 1996; 34: 508-11.
11. – Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infections. *N Engl J Med* 1977; 296: 1305-9.
12. – Desjardin J. Clinical utility of blood cultures drawn from indwelling central venous catheters in hospitalized patients with cancer. *Ann Intern Med* 1999; 131: 641-7.
13. – Capdevilla JA, Planes AM, Polomar M, et al Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992; 11:403-7.
14. – Blot F, Schmidt E, Nitenberg G, et al Earlier positivity of central venous versus peripheral blood cultures is highly predictive of catheter related sepsis. *J Clin Microbiol* 1998; 36: 105-9.
15. – Leonard A Mermel, Barry M Farr, et al. Guide lines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases* 2001; 32; 1249-72.

## APENDICES O ANEXOS.

### Anexo 1.

Secretaría de Salud. Hospital General "Dr. Manuel Gea González".

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

De acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki y con La ley General de Salud, Título Segundo. De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos CAPITULO I Disposiciones Comunes. Artículo 13 y 14.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Debido a que esta investigación se consideró como riesgo mínimo o mayor de acuerdo al artículo 17 y en cumplimiento con los siguientes aspectos mencionados con el Artículo 21:

Se me ha explicado que el Catéter Venoso Central que yo tengo instalado puede colonizarse con bacterias que eventualmente pueden pasar a mi sangre, para ello se me propone participar en un estudio llamado Prevalencia de colonización y bacteremia relacionada a catéter venoso central en el Hospital General Dr. Manuel Gea González. Este es un estudio encaminado a conocer cuántos de los catéteres instalados en el hospital pudieran estar colonizados con bacterias, ya que el catéter es un puente entre el medio ambiente y el torrente sanguíneo. Debido a esto recibo cuidados especiales para evitar que esto suceda, sin embargo en algunos pacientes el catéter puede llegar a sembrar (colonizar) e inclusive estas bacterias pasar a la sangre.

Para ello se me ha explicado que me tomarán al inicio una muestra de sangre de 3 ml de cada lumen del catéter, excluyendo aquel que sea utilizado para nutrición parenteral. La muestra será colocada en una botella especial de hemocultivos que se procesarán en el laboratorio de microbiología del Instituto Nacional de Cancerología. En caso de que resulte positivo este cultivo, es decir que existan bacterias presentes en la muestra, se me hará una revisión médica completa y se me extraerán otras tres muestras de 10 ml de sangre de diferentes vías (por punción de la vena de mi brazo (periférica) y otra a través del catéter, contemplando todos los lúmenes de este.

Se me explicó que la toma de sangre por vía periférica puede traer como consecuencia la presencia de moretones o un leve sangrado, las cuales suelen resolverse espontáneamente, de no ser así será manejado por un médico.

Además se me explicó que los resultados de este estudio podrían contribuir a implementar medidas para mejorar la atención de pacientes hospitalizados.

Se me ha asegurado que puedo preguntar hasta mi complacencia todo lo relacionado con el estudio y mi participación.

Con respecto a los costos de los procedimientos que me realizarán no habrá ningún costo a mi cuenta, se me aclaró que puedo abandonar el estudio en cuanto yo lo decida sin que ello afecte mi atención de parte del médico o del hospital.

Autorizo la publicación de los resultados de mi estudio a condición de que en todo momento se mantendrá en secreto profesional y que no se publicará mi nombre o revelará mi identidad.

Con fecha \_\_\_\_\_, habiendo comprendido lo anterior y una vez que se me aclararon todas las dudas que surgieron con respecto a mi participación en el proyecto, acepto participar en el estudio.

Nombre y firma del paciente o responsable legal: \_\_\_\_\_

Nombre, y firma del testigo 1: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Relación que guarda con el paciente: \_\_\_\_\_

Nombre, y firma del testigo 2: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Relación que guarda con el paciente: \_\_\_\_\_

He explicado al sujeto nombrado anteriormente la naturaleza y los propósitos de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He preguntado si tiene alguna duda y he contestado a las preguntas en la medida de lo posible.

Nombre y firma del Investigador Responsable o Principal: \_\_\_\_\_

Este documento se extiende por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal y el otro en poder del investigador.

## Anexo 2

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	
HOSPITAL GENERAL MANUEL GEANGONZALEZ	
Fecha de Recolección: _____	Sexo: _____
Nombre: _____	Fecha de Nacimiento: _____
Registro: _____	Cama: _____ Servicio: _____
<hr/>	
Terapia intravenosa en 48hrs (No. de veces): _____	
Número de enfermeras que atendieron al paciente con CVC en las 48hrs: _____	
Diagnostico de base: _____ _____ _____	
Antibiótico utilizado: _____ _____	
Sitio de inserción del catéter: _____	
Tiempo de estancia o inserción del catéter: _____	
Tipo de catéter: _____ Número de lúmenes: _____	
Motivo de colocación: _____	
Servicio donde se colocó el catéter: _____	
Tiene diagnóstico de Infección nosocomial: _____	
<hr/>	
<b>DIA PREVIO A LA TOMA</b>	
Fiebre: _____ Escalofríos: _____ Presencia de Eritema: _____	
Resultado de Cultivo: _____ Tiempo de positividad: _____	
Germen aislado: _____	
Se realizaron cultivos pareados: _____	
Tiempo de positividad: (Periférico I) _____ (Catéter) _____ (Periférico II) _____	
Germen: (periférico I) _____ (Catéter) _____ (Periférico II) _____	
Diagnostico Bacteriológico: _____ Cultivo de Punta de catéter: _____	
Germen aislado de punta de catéter: _____	