



112404



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE SALUD PÚBLICA

**CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA  
2002-2005**

***INCIDENCIA DE BACTERIEMIA NOSOCOMIAL Y FACTORES DE  
RIESGO ASOCIADOS EN UN HOSPITAL PEDIÁTRICO DE TERCER  
NIVEL***

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**DR. ARQUÍMEDES DÍAZ PARRA**

**ASESORA**

**DRA. RITA D. DÍAZ RAMOS**

**MÉXICO D.F.**

**FEBRERO 2005**

0342127



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**

**Tesis Digitales**

**Restricciones de uso**

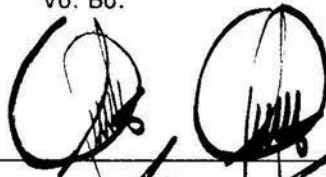
**DERECHOS RESERVADOS ©**

**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.

Vo. Bo.



---

**DRA. OLGA GEORGINA MARTÍNEZ MONTAÑEZ**

Profesor Titular del Curso de Especialización en Epidemiología  
Jefa de División de la Mujer, Hombre y del Adulto Mayor  
Coordinación de Programas Integrados de Salud  
Unidad de Salud Pública

Vo. Bo.



---

**DRA. RITA D. DÍAZ RAMOS**

Jefa de área de Epidemiología Hospitalaria  
Unidades Médicas de Alta Especialidad  
Instituto Mexicano del Seguro Social

## **DEDICATORIAS**

**A Dios**

**A mis padres**

Por ser mi ejemplo de lucha y un reto a superar.

**A Fany, Guis, Sol, Elena y Archi**

Porque son mi fuerza e inspiración.

**A mi esposa Mary**

Por todo su amor y apoyo.

**A la Dra. Rita, a Hugo Tudón y a mis profesores**

Por su apoyo y enseñanzas.

**A todo el personal del Hospital de Pediatría del IMSS**

Por su apoyo y consideración.

## Índice

|        |                                              |    |
|--------|----------------------------------------------|----|
| 0.     | Resumen                                      | 1  |
| I.     | Introducción                                 | 2  |
| II.    | Antecedentes                                 | 4  |
| III.   | Planteamiento del problema                   | 11 |
| IV.    | Justificación                                | 12 |
| V.     | Objetivos                                    | 13 |
| VI.    | Hipótesis                                    | 16 |
| VII.   | Material y métodos                           | 17 |
| VIII.  | Tipo de muestreo                             | 19 |
| IX.    | Tamaño de muestra                            | 19 |
| X.     | Definición y operacionalización de variables | 20 |
| XI.    | Aspectos estadísticos                        | 31 |
| XII.   | Consideraciones éticas                       | 31 |
| XIII.  | Organización general                         | 32 |
| XIV.   | Recursos materiales                          | 33 |
| XV.    | Resultados                                   | 34 |
| XVI.   | Conclusiones                                 | 53 |
| XVII.  | Discusión                                    | 54 |
| XVIII. | Propuestas                                   | 56 |
| XIX.   | Referencias bibliográficas                   | 57 |
| XX.    | Anexos                                       | 62 |

**Objetivo.** Determinar la incidencia de bacteriemia nosocomial y factores de riesgo asociados en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI.

**Material y métodos.** El diseño del estudio fue longitudinal de cohorte ambispectiva. La población de estudio fueron pacientes hospitalizados en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI, durante el periodo del 1 de enero al 30 de junio del 2004. Los criterios de inclusión son pacientes de cualquier sexo, internados en esta Unidad hospitalaria, con edad desde recién nacidos hasta los 17 años. Los criterios de eliminación son pacientes cuyos hemocultivos se contaminaron y aquellos pacientes que hallan sido referidos de otra unidad hospitalaria.

**Resultados.** La población estudiada consta de 1015 pacientes. En la distribución por sexo se observó el 55% de masculinos y 45% de femeninos; se obtuvo una tasa de incidencia de 4.4 por cada 1000 días personas. El factor de que resultó con un riesgo de 1.5 para desarrollar bacteriemia nosocomial fue el uso de antimicrobianos, siendo significativo ( $P=0.01$ ); entre los factores que obtuvieron un riesgo mayor de 2, son la desnutrición grave y antecedentes de cirugías previas. Mientras que los factores que resultaron con un riesgo mayor de 3 veces son cirugías previas, catéter urinario, aspiración de secreciones y la permanencia en la UTIP. Los factores presentaron un riesgo de 4, son: catéteres vasculares, transfusiones sanguíneas, traqueostomía, nebulizaciones y UCIN. La infección del sitio quirúrgico presentó un riesgo de 6 y la nutrición parenteral total obtuvo un riesgo de 7. El sexo masculino y la prematurez no resultaron ser factores de riesgo para el desarrollo de bacteriemia nosocomial. Un hallazgo sobresaliente en esta investigación, fue que la inmunodeficiencia resultó con riesgo  $<1$  RR 0.39 (IC95% 0.20, 0.78)  $P=0.005$ . Los gérmenes más frecuentemente aislados en este estudio fueron *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN), que representaron el 27% del total. Por grupo, los mas frecuentes fueron los bacilos gramnegativos con 54%, los cocos grampositivos con 33% y los hongos con 13%.

**Conclusiones.** La tasa de incidencia obtenida en este estudio fue similar a otros estudios publicados en la literatura mundial. Los factores de riesgos también coinciden con lo reportado; sin embargo, existieron cuatro factores que no coincidieron: las enfermedades subyacentes, del cual no se obtuvo una RR, el sexo y la prematurez, donde no se encontró diferencia y la inmunodeficiencia, que resultó tener un efecto protector. Los gérmenes que predominaron fueron los SCN; sin embargo por grupo, los gramnegativos representaron más de la mitad. En el modelo de regresión logística multivariado, el uso de catéter vascular, las unidades de cuidados intensivos, el uso previo de antimicrobianos y las transfusiones sanguíneas fueron las variables que explican mejor el modelo.

Debido a que una gran proporción de bacteriemias están relacionadas al manejo de líneas vasculares (catéteres, venoclisis, nutrición parenteral total, transfusiones sanguíneas y uso de antimicrobianos), se considera necesario establecer un equipo de líneas vasculares.

## I. INTRODUCCIÓN

En el proceso de la atención médica, la hospitalización constituye una fase muy importante para atender a aquellos pacientes que requieren atención especializada, con los procedimientos diagnósticos y terapéuticos necesarios.

Anualmente ocurren un gran número de hospitalizaciones en el mundo; como ejemplo, en los Estados Unidos se hospitalizan alrededor de 35 millones de pacientes y de ellos aproximadamente 2.5 millones desarrollan una infección nosocomial, lo que implica una mayor estancia hospitalaria, y las tasas varían según el tipo de institución, su tamaño y el tipo de pacientes que manejen.

Una infección nosocomial se define como aquella que no estaba presente ni en periodo de incubación al ingreso hospitalario del paciente. Comprende además las infecciones que se manifiestan después del alta hospitalaria y también las ocupacionales del personal hospitalario <sup>(1,2,3)</sup>.

Es de gran importancia el estudio de las infecciones nosocomiales (IN), ya que son un parámetro dentro de la calidad de atención que se brinda a los pacientes; la propia hospitalización implica un riesgo de adquirir este tipo de infecciones, sin embargo esta susceptibilidad varía de acuerdo al grado de madurez inmunológica del paciente, a los procedimientos invasivos y a la sustitución de la flora comunitaria por la hospitalaria <sup>(4)</sup>.

La frecuencia con la que se presentan las IN depende de las características de la unidad hospitalaria, del tipo de paciente hospitalizado y del microorganismo causante; en la literatura se han reportado incidencias que van de 2.6 hasta 35 infecciones por cada 100 egresos.

Existen diversos estudios sobre infecciones nosocomiales. En una terapia intensiva de pacientes quemados en Chicago, EU, se encontró una tasa de 32.3 IN por cada 1000 días / paciente, en una población en donde el rango de edad fue de 2 a 83 años <sup>(5)</sup>.

En los países latinoamericanos, existen datos que nos orientan sobre esta situación. Cuba en un periodo de 10 años, reporta una tasa global de IN que oscila entre 2.6 y 3.4 por cada 100 egresos <sup>(6)</sup>.

En México en un estudio realizado en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (HP CMN SXXI), unidad de tercer nivel de atención, de 1990 a 1997, se encontró una incidencia global de 25.7 (23 a 35) infecciones por cada 100 egresos hospitalarios. La densidad de incidencias (DI) refleja que hubo un mayor riesgo durante los primeros tres años (3 a 4.5 / 100 días estancia), que disminuyó en los últimos tres años del estudio hasta 1.5 / 100 días estancia. El número de infecciones nosocomiales por paciente se mantuvo en 1.4 episodios de IN, donde las neumonías ocuparon el primer lugar y las infecciones relacionadas con catéter en segundo con una DI de 2.8 y 2.6 respectivamente <sup>(7)</sup>.

Las IN han tenido diversas repercusiones, entre ellas, las referentes a costos. Un análisis realizado en el HP CMN SXXI en 1995, evaluó el costo promedio de cada evento de IN en \$26,822.00; sin embargo algunos servicios observaron un mayor costo por el manejo de cada IN: Neonatología: \$69,375, Terapia intensiva \$52,675 y que éstos dos servicios sumaron el 31.2% del total de IN; por tipo de padecimiento, las neumonías con el 27% y las bacteriemias con el 23% ocuparon los dos primeros lugares <sup>(8)</sup>. Para 2003, la delegación 4 del D. F., calcula el costo por IN de cada uno de sus hospitales en \$129,000.00.

En el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INN SZ) durante 1995, se implementó un programa de control de infecciones, detectándose un exceso de estancia hospitalaria en el grupo con infección nosocomial, de 9 días con respecto al grupo control (20 vs. 11), lo que incrementó el costo de la atención <sup>(1,9)</sup>.

En un Hospital infantil de tercer nivel en la ciudad de México, se realizó un estudio de costos durante 1997 (enero-diciembre), en dos unidades de cuidados intensivos donde se reportaron 102 episodios y el costo promedio de cada episodio fue de \$91,698, con una variación desde \$19,054 hasta \$390,896 <sup>(10)</sup>.

Ponce de León en un estudio de 6 años en el INNSZ reporta a las bacteriemias primarias en el cuarto lugar de las infecciones nosocomiales con una frecuencia del 9.5% y a las bacteriemias secundarias con 5.1% solo atrás de las infecciones de vías urinarias, de herida quirúrgica y las neumonías.

Aunque en estas experiencias predominaron las neumonías y las bacteriemias, consideramos importante identificar las características de las bacteriemias nosocomiales para realizar los programas de prevención y control adecuados para cada una de ellas.

En el Sistema Nacional de Salud, a pesar de que, incluye en los diferentes programas de educación formativa, estrategias de prevención, no existe un sistema de capacitación uniforme que facilite las actividades y actitudes del personal hospitalario en estas estrategias.

## II. ANTECEDENTES

Dentro de las infecciones nosocomiales, las bacteriemias han cobrado gran importancia debido a su alta morbilidad y mortalidad y, por sus repercusiones sobre la estancia hospitalaria y costos; es una infección que requiere un estudio detallado para conocer su comportamiento.

La **bacteriemia nosocomial** es una infección del torrente circulatorio en un paciente con un hemocultivo positivo para bacterias u hongo obtenido posterior a las 48 horas de hospitalización, o antes de acuerdo al análisis de los factores de riesgo <sup>(11)</sup>. Otra definición aceptada por la OPS y OMS es la siguiente: Es la presencia de bacterias en estado de multiplicación activa en el torrente sanguíneo, con liberación de productos tóxicos para el huésped y con la capacidad de producir infecciones en diversos órganos y sistemas y es la expresión más grave de una infección bacteriana <sup>(12-14)</sup>.

En Estados Unidos (EU), cada año se hospitalizan alrededor de 35 millones de pacientes, de ellos al menos 2.5 millones presentan algún cuadro de infección nosocomial y alrededor del 10% de estas últimas se clasifican como bacteriemias. Su importancia radica en su repercusión sobre la morbilidad y letalidad <sup>(15)</sup>.

En un estudio realizado durante el periodo de 12 años, de 1980 a 1992 en los EU, se reportó una tasa de incidencia cruda para bacteriemia nosocomial de 6.7 hasta 18.4 por cada 1000 egresos (0.83 a 1.72 episodios por cada 1000 días / paciente) durante los doce años de estudio, los microorganismos más frecuentemente aislados fueron: *Staphylococcus coagulasa-negativa* (SCN) (12% a 30%), *Staphylococcus aureus* (12% a 17%), *Enterococcus* spp. (1.1% a 5.3%) y *Candida* spp. (2.5% a 7.1%) <sup>(16)</sup>. Para 1999 las bacteriemias ocuparon el 13er. lugar dentro de las infecciones como causa de muerte y la tasa de letalidad ajustada por edad, en las décadas de los ochenta y noventa fue de 78% <sup>(17)</sup>.

En otra investigación sobre bacteriemia en 49 hospitales de EU, durante un periodo de tres años, reportó que los organismos grampositivos (GP) representaron un 64% de los casos, los gramnegativos (GN), representaron el 27% y los hongos el 8%. Los microorganismos más comunes fueron SCN 32%, *S. aureus* 16% y enterococos spp 11%. *Enterobacter* spp., *Serratia* spp., SCN y *Candida* spp. fueron los gérmenes mas comunes en la unidad de cuidados intensivos (UCI). En los pacientes con neutropenia, *Streptococcus viridans* fue significativamente más común. El SCN, fue el patógeno más común en todos los servicios excepto en obstetricia, donde *Escherichia coli* y *Enterococcus* spp. fueron los más comunes <sup>(18)</sup>.

En la salas pediátricas la bacteriemia nosocomial es una de las infecciones nosocomiales más frecuentes, costosas y letales. En EU, se estima una

mortalidad atribuible del 15 al 40%, una prolongación de la estancia hospitalaria de 24 días y un incremento del costo hasta de 26,000 dólares por paciente <sup>(19,20)</sup>.

En el INN Salvador Zubirán en un estudio de 1991 a 1996, se reportó a las bacteriemias como la tercera causa de IN con el 8 a- 20% del total <sup>(10)</sup>. En el estudio realizado en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI (HP CMN XXI) de 1990 a 1993, las bacteriemias nosocomiales se ubicaron en quinto lugar y los gérmenes más frecuentes fueron: *Staphylococcus epidermidis* (30%), *S aureus* (15%), *Klebsiella* spp. (17.5%) y *Candida* spp. (7%) <sup>(7)</sup>. En Tamaulipas en un hospital pediátrico de tercer nivel en el año 2001, Camacho-Ramírez, reportó a las bacteriemias como la segunda causa de IN (tasa cruda de 22.5%) y a *Pseudomonas* spp. y *Klebsiella* spp. como los principales agentes etiológicos <sup>(8)</sup>.

En un análisis en el HP CMN XXI los microorganismos más frecuentemente aislados durante 10 años, de 1991 al 2000, se revisaron los resultados de 26,535 hemocultivos y reportó a SCN como el más frecuente (19-32%), seguido del *S aureus* (11-15%) y *K pneumoniae* (7.5-20.6%); otros fueron *E. coli* (5-10%), *Enterobacter* spp. (2.3-6.5%), *Candida* spp. (2.9-10.5%) y *Enterococcus* spp. (1.7-4.9%) <sup>(21)</sup>; sin embargo, éste estudio no separa las bacteriemias nosocomiales de las extrahospitalarias, ni analiza los factores de riesgo asociados.

El diagnóstico de bacteriemias tiene el código A49.9 de la Clasificación Internacional de Enfermedades en su 10ª. Revisión (CIE-10). La Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2004, para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de las Infecciones Nosocomiales, establece los criterios y se requiere considerar el cuadro clínico y hemocultivos <sup>(22)</sup>.

El diagnóstico de bacteriemia se establece en un paciente con fiebre, hipotermia o distermia con hemocultivo positivo. Este diagnóstico también puede establecerse aún en pacientes con menos de 48 horas de estancia hospitalaria si se realizan procedimientos de diagnóstico invasivos o reciben terapia intravascular. Un hemocultivo positivo para bacterias gramnegativas, *Staphylococcus aureus* u hongos es suficiente para hacer el diagnóstico.

Ante un aislamiento de un bacilo grampositivo o de SCN, puede considerarse bacteriemia si además se cuenta con dos o más de los siguientes criterios:

- a) Alteraciones hemodinámicas.
- b) Trastornos respiratorios.
- c) Leucocitosis o leucopenia no incidencias a por fármacos.
- d) Alteraciones de la coagulación (incluyendo trombocitopenia).
- e) Aislamiento del mismo microorganismo en otro sitio anatómico.

Las bacteriemias de acuerdo a su origen se dividen en dos: bacteriemias primarias y secundarias.

La bacteriemia primaria se define como la identificación en hemocultivo de un microorganismo en pacientes hospitalizados, o dentro de los primeros tres días posteriores al egreso, con manifestaciones clínicas de infección y en quienes no es posible identificar un foco infeccioso que explique los síntomas.

Mientras que la bacteriemia secundaria es la que se presenta con síntomas de infección localizados a cualquier nivel, con hemocultivo positivo. Se incluyen aquí las candidemias y bacteriemias secundarias a procedimientos invasivos tales como angiografía coronaria, colecistectomías, hemodiálisis, cistoscopías y colangiografías.

En caso de realizar la identificación del microorganismo en el sitio primario, debe ser el mismo que el encontrado en sangre. En pacientes que egresan con síntomas de infección hospitalaria y desarrollan bacteriemia secundaria, ésta deberá considerarse nosocomial independientemente del tiempo del egreso.

Sin embargo en los niños existe una entidad en la que no se aísla ningún germen durante los hemocultivos, pero que desarrollan sintomatología, es la llamada bacteriemia no demostrada en niños (antes llamada sepsis), en la que los pacientes presentan fiebre, hipotermia o distermia más uno o más de los siguientes: taquipnea o apnea, calosfrío, taquicardia, ictericia, rechazo al alimento e hipoglucemia. Además de los síntomas anteriores, cualquiera de los siguientes: leucocitosis o leucopenia, relación bandas / neutrófilos >0.15, plaquetopenia <100 000, o respuesta al antimicrobiano.

Además se debe considerar a las bacteriemias relacionadas a líneas y terapia intravascular, a las que se les identifica con un hemocultivo positivo con dos o más de los siguientes criterios: relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas, ausencia de foco evidente, identificación de contaminación de catéter o solución endovenosa, desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter ó la solución sospechosa o cultivo de punta de catéter >15 UFC / mL <sup>(22)</sup>.

El inicio de los síntomas con frecuencia es súbito, presenta calosfrío, además los siguientes signos: taquicardia, taquipnea, fiebre de 38.5 a 40° C <sup>(13,22)</sup>. Además suele presentarse náusea, vómito, evacuaciones diarreicas o broncoespasmo.

En prematuros y neonatos los datos más comunes son distermia, hipotermia, irritabilidad, periodos de apnea, ictericia o succión débil. Si se llega a prolongar la bacteriemia, se podría pasar a un estado de choque séptico, con hipotensión, oliguria, coagulopatía y falla orgánica múltiple <sup>(13)</sup>.

El diagnóstico de laboratorio se apoya con exámenes de rutina. Dentro de los que se encuentra frecuentemente leucocitosis de 10 mil a 30 mil/mm<sup>3</sup>, plaquetopenia, alargamiento de los tiempos de coagulación. Los gases arteriales muestran alcalosis inicial y tardíamente acidosis e hipoxemia y, como fenómenos reactivos aparecen hiperfibrinogemia, incremento de los niveles de proteína C reactiva, incremento de la velocidad de sedimentación globular e hipoalbuminemia.

El diagnóstico específico es mediante el hemocultivo, donde se identifica el germen causal. Su utilidad es máxima para el diagnóstico etiológico en pacientes hospitalizados de alto riesgo como son los pacientes con fiebre, enfermos con neutropenia y fiebre y, en pacientes con infección nosocomial<sup>(13)</sup>.

Los factores de riesgo que se han asociado a bacteriemias son muy diversos. Entre los de mayor frecuencia tenemos a los catéteres venosos centrales (CVC). Diversos estudios en los EU muestran que anualmente se acumulan aproximadamente 15 millones de días-catéter en las UCI, con una tasa promedio de bacteriemias asociadas con CVC es de 5.3 por 1000 días-catéteres y representan alrededor de 80,000 bacteriemias anuales<sup>(23)</sup>, siendo hasta un tercio del total de las infecciones nosocomiales y los factores que se conjuntan para su aparición son la ruptura de las técnicas de instalación y cuidados de vías de acceso vascular y la gravedad de la enfermedad subyacente<sup>(12)</sup>.

El riesgo se incrementa si es mayor el número de lúmenes para cada catéter, se ha reportado una incidencia de bacteriemia de 28 por 1000 catéteres para el catéter de tres luces, de 17 por 1000 para los tipos Swan-Ganz y de 11 para los de dos luces<sup>(23)</sup>.

El uso de catéteres impregnados con antimicrobianos como los de minociclina-rifampicina y clorhexidina-sulfadiazina de plata<sup>(24-26)</sup>, no se ha extendido, debido a que ha mostrado severas limitaciones, ya que por un lado ha favorecido la resistencia bacteriana y por el otro que tiene un costo muy elevado.

La colocación del catéter en ciertas regiones anatómicas predisponen a un mayor o menor riesgo para adquirir bacteriemia. Los catéteres insertados en la vena la femoral están asociados con un incremento en el riesgo de infección en relación con la vena subclavia (20 vs. 3.7 episodios de bacteriemias por cada 1000 días / catéter)<sup>(27)</sup>; sin embargo, los estudios realizados en niños han demostrado que la inserción femoral tiene una menor incidencia de complicaciones mecánicas y que el índice de infección es equivalente al de los catéteres no femorales.<sup>(23)</sup>

El tipo de catéter también es importante, ya que los catéteres de teflón o poliuretano se asocian con una menor incidencia de bacteriemia que los hechos de polivinilo o polietileno <sup>(25)</sup>.

La medida más efectiva en la prevención de infecciones relacionadas a líneas vasculares, es contar con un equipo de cuidado de líneas vasculares y terapia endovenosa, la cual ha demostrado disminuir las tasas de incidencias de bacteriemias en forma importante hasta en 1 / 1000 días-catéter, además de cumplir en forma estricta las *precauciones estándar* y los *sistemas de aislamiento* de acuerdo a su mecanismo de transmisión <sup>(25,27)</sup>.

En la nutrición parenteral total, ciertas sustancias que se administran por infusión están más relacionadas con bacteriemias que otras. Ciertos componentes de la nutrición parenteral total están relacionados con bacteriemias relacionadas a catéter particularmente por *Candida spp.* En un estudio en niños, la infusión de lípidos se asoció con un incremento dosis-dependiente con el riesgo para bacteriemia por *Staphylococcus coagulasa negativa*. Entre los pacientes sometidos nutrición parenteral total, se ha observado una razón de riesgo de hasta 8.6 veces mas <sup>(28-29)</sup>. Otros estudios reportan desde un efecto nulo hasta un riesgo de hasta 5 veces <sup>(27)</sup>.

Así mismo, en México en un estudio realizado en un hospital general en Guanajuato, se han asociado una reducción de contaminación de las soluciones parenterales en uso (en 1992, 29.6%, para 1999, 12.9%), con una disminución de las bacteriemias nosocomiales primarias (72.7% en 1992 a 40.85% en 1999) <sup>(30)</sup>.

Con respecto a la prematurez y bajo peso, un estudio llevado a cabo sobre bacteriemias que abarcó 10 años en el Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, encontraron que el bajo peso al nacer era un factor de riesgo que se asociaba con sepsis y meningitis bacteriana precoz o tardía, con una incidencia del 7 al 11%. Con respecto al sexo encontró un riesgo para el varón de hasta 4 veces más que la mujer <sup>(31)</sup>. Existen otros estudios donde la incidencia es similar entre los hombres y las mujeres (51% vs. 49%) en menores de 13 años, como lo muestra el Estudio 34 realizado por el Grupo de Estudio sobre Micosis del NIH / NIAID llevado a cabo de 1995 a 1997 <sup>(32)</sup>.

En las UCI se presentan del 30 al 45% de todas las bacteriemias nosocomiales. El uso de más de una línea del catéter, el uso de nutrición parenteral total, inserción del catéter por venodisección, predispone al paciente en un mayor riesgo para la aparición de una bacteriemia. La eficiencia de la vigilancia epidemiológica para detectar cualquier tipo de infección y de bacteriemias debe ser la más estudiada en las UCI que en otras áreas del hospital. La mayoría de brotes epidémicos de bacteriemias nosocomiales se han presentado en las UCI. El tipo de UCI que más se ha asociado con una mayor incidencia de bacteriemia primaria es la UCI médica en comparación con la UCI coronaria y cardiorrespiratoria (5.9 / 1000 días catéter vs. 4.5 y 2,9 respectivamente) y entre ellas, las de cuidados neonatales para

recién nacidos de alto riesgo son las de mayor incidencia: 11.3 / 1000 días catéter <sup>(23)</sup>.

La edad es un factor de riesgo para el desarrollo de bacteriemias. Estudios realizados en Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricas en los EU muestran que los menores de dos meses de edad y menores, tienen una mayor incidencia de bacteriemias que los mayores de esta edad <sup>(33)</sup>. En un estudio prospectivo de 49 hospitales donde se estudiaron a los pacientes menores de 16 años, se observó que el riesgo era mayor a menor edad. Sin embargo existen pocos estudios realizados exclusivamente en niño sobre bacteriemias que no hallan sido realizados en las UCI <sup>(34)</sup>.

El hecho de tener un antecedente de cirugías durante el internamiento, incrementa el riesgo de una infección nosocomial. La finalidad de realizar una vigilancia epidemiológica adecuada de las infecciones de heridas quirúrgicas es para llevar a cabo una prevención y control de las infecciones relacionadas. Para tal fin se debe tener claro las definiciones en forma precisa y clara y así evitar las complicaciones (entre ellas la bacteriemia). La clasificación actual es la de la Norma Oficial Mexicana para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales la divide en tres: limpia, limpia-contaminada y contaminada <sup>(35)</sup>. Bajo esta clasificación diversos estudios reportan incidencias de infección de herida quirúrgica de 2 hasta 30 por cada 100 intervenciones <sup>(36)</sup>.

La ventilación mecánica asistida tiene un papel esencial para el desarrollo de las neumonías nosocomiales y por lo tanto es un factor de riesgo para el desarrollo de bacteriemias. La mayor tasa de neumonía nosocomial ocurre en enfermos ventilados mecánicamente con intubación orotraqueal o traqueostomía. El riesgo de neumonía nosocomial aumenta de 6 a 7 veces en pacientes con ventilación mecánica asistida. La letalidad por neumonía va del 30 al 50%, para las gramnegativas del 50% y del 5 al 20% para las grampositivas, gran parte de esta mortalidad a bacteriemia <sup>(37)</sup>.

Las infecciones urinarias en su gran mayoría (alrededor del 80%) están relacionadas a sondeo vesical, son la mayor fuente de bacteriemia secundarias <sup>(10,38)</sup>. En infantes con infección de vías urinarias, la frecuencia de que aparezca bacteriemia está inversamente relacionados con la edad, ya que el ocurre un 18% de bacteriemia en niños de 1 a 3 meses de edad y solo del 6% en aquellos de 4 a 8 meses de edad <sup>(39)</sup>. Diversos estudios mencionan que del 20-40% de las bacteriemias por gramnegativos se originan en el tracto urinario <sup>(40)</sup>.

La inmunosupresión juega un papel muy importante en la respuesta inmune del paciente hospitalizado. El riesgo de infección es el producto de la alteración de dos factores: la exposición epidemiológica y el grado de exposición. A menor capacidad del sistema inmune (mayor grado de inmunosupresión) las infecciones comprometen en mayor grado al paciente y se requiere de menor inóculo microbiano para el desarrollo del proceso. Existen tres factores de riesgo que favorecen la infección de estos pacientes:

la alteración de la piel y de los tractos urinario y gastrointestinal (mucositis, uso de catéter intravenosos y urinarios), el estado nutricional (desnutrición, terapia nutricional) y la duración de la inmunosupresión<sup>(40)</sup>. Por presentar neutropenia el riesgo relativo se incrementa hasta 15 veces<sup>(27)</sup>.

Las transfusiones sanguíneas podrían ser otro factor de riesgo para el desarrollo de bacteriemias. Prueba de ello es que de 1986 a 1991 se reportaron 182 transfusiones fatales en los EU, de los cuales el 16% se asoció con la contaminación de los productos sanguíneos<sup>(41)</sup>; además de que al momento de colocar y retirar el equipo ocurre una exposición más por la manipulación.

Se ha descrito que el uso de antimicrobianos es otro factor de riesgo para bacteriemia y representa un punto importante para la reemergencia. Los niños que están expuestos a una cantidad mayor de antimicrobianos pueden desarrollar infecciones mas graves<sup>(42)</sup>. En el mundo empieza a incrementarse de manera importante la resistencia de *Staphylococcus aureus* no solamente a meticilina, sino también a vancomicina, en aquellos hospitales que la utilizan de manera indiscriminada. En el periodo de 1980 a 1989 se reportó una resistencia de los *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN) para meticilina desde 20% al 60%; otro estudio de 362 aislamientos, *Staphylococcus epidermidis* ha reportado una resistencia intermedia a teicoplanina del 23.2 y resistencia completa del 17%. La resistencia que presentan los enterococos en 364 casos de bacteriemias reportadas por el Proyecto SCOPE, *Enterococcus faecium* reportó una resistencia de 47% y *E. faecalis* del 5%<sup>(43)</sup>. En un estudio llevado en menores de 17 años, reportó una resistencia a la meticilina por parte de los estafilococos; *S aureus* reportó el 16% y para SNC del 84%. Con respecto a la resistencia a la vancomicina, *E. faecium* reportó el 11% y *E. faecalis* del 1%<sup>(43)</sup>. El uso indiscriminado de ceftazidima y vancomicina es uno de los factores de riesgo más importantes para desarrollar resistencia de enterococos.

Existen otros factores de riesgo local y sistémico en relación con los catéteres como son: sitio de infección local, tromboflebitis séptica, endocarditis y otras infecciones metastásicas (absceso pulmonar, cerebral, osteomielitis y endoftalmitis); sin embargo una gran proporción se desconoce los factores de riesgo que están implicados en su desarrollo, aunado que no se han realizado suficientes estudios en niños en forma prospectiva que abarquen otras salas de hospitalización que sean de UCI<sup>(34)</sup>.

### **III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La bacteriemia nosocomial en pediatría es una de las infecciones nosocomiales más frecuentes, letales y costosas. La utilización de catéter venoso central, la utilización de nutrición parenteral total, el bajo grado de madurez biológica al nacimiento, la estancia en unidad de cuidados intensivos, la presencia de enfermedades subyacentes y el uso previo de antimicrobianos, entre otros factores, predisponen al paciente a un mayor riesgo para el desarrollo de una bacteriemia nosocomial.

Los estudios en México proporcionan escasa información sobre los factores de riesgo para bacteriemias, porque se han enfocado a determinar la ocurrencia de las infecciones nosocomiales y los factores que se asocian a estas, pero que no han medido en forma específica los factores de riesgo asociados a bacteriemia nosocomial.

Existen estudios sobre bacteriemias que han realizados de fuentes secundarias, en donde la información no es de alta calidad, la falta de estandarización, mediciones, selección de los sujetos de estudio, entre otros, porque podrían interferir en la medición correcta para investigar y caracterizar los factores de riesgo para bacteriemias. En otros estudios que su diseño ha mostrado limitaciones por el tipo de diseño utilizado por lo que los datos reportados no ofrecen una uniformidad sobre los factores de riesgo.

Debido a que los estudios realizados sobre bacteriemias, reportan tasas de incidencia con rango muy amplio y, aunado que no se han realizado estudios específicos sobre factores de riesgo para bacteriemia nosocomial en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI, surge la siguiente reflexión:

¿Cuál es la incidencia de bacteriemia nosocomial y factores de riesgo asociados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI?

#### IV. JUSTIFICACIÓN

La bacteriemia nosocomial es un padecimiento que dadas sus características, no tiene una elevada incidencia, pero sin embargo, tiene una letalidad muy alta; además de que sus complicaciones originan importantes repercusiones tanto en la salud del paciente, como al sistema de salud.

Estas infecciones en la mayoría de los casos, son susceptibles de prevención a través de una buena intervención clínica. El conocimiento tanto de la incidencia de las bacteriemias nosocomiales, como de sus factores de riesgo, servirá para elaborar un diagnóstico preciso y confiable, y de esta manera realizar intervenciones precisas y específicas con el fin de disminuir: la prolongada estancia intrahospitalaria, la morbilidad, mortalidad, además de los costos que se originan por la presencia de los episodios de bacteriemia nosocomial.

La importancia de identificar los factores de riesgo para bacteriemia nosocomial en la población pediátrica de tercer nivel en el IMSS, marcará la pauta para intervenir sobre los factores que sean susceptibles de modificación, y de esta manera disminuir la morbilidad y mortalidad secundaria, además de sus costos <sup>(29,33)</sup>.

## **V. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la incidencia de bacteriemia nosocomial y factores de riesgo asociados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Medir la incidencia de bacteriemia nosocomial en el hospital de pediatría.
- Medir la asociación entre el uso de acceso vascular y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de acceso vascular y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de material del acceso vascular y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el sitio de instalación del acceso vascular y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la sala donde se coloca el acceso vascular y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días de acceso vascular y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la utilización de nutrición parenteral total y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días con nutrición parenteral total y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la prematurez y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el servicio tratante y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el área de hospitalización y el riesgo de bacteriemia nosocomial.

- Medir la asociación entre la enfermedad subyacente y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el uso previo de antimicrobianos y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de antimicrobianos y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días de uso de antimicrobianos y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de microorganismo y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la edad y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el sexo y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre las cirugías previas y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de cirugía y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el grado de contaminación de la cirugía y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el nombre de cirugía y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre las transfusiones sanguíneas recibidas y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el número de transfusiones sanguíneas recibidas y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la ventilación mecánica asistida y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días de ventilación mecánica asistida y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre traqueostomía y el riesgo de bacteriemia nosocomial.

- Medir la asociación entre los días con traqueostomía y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre nebulizaciones y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días de nebulizaciones y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el uso de catéter urinario y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de catéter urinario y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el número de catéteres urinarios utilizados y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días con catéter urinario y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la infección de herida quirúrgica y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el sitio de infección de herida quirúrgica y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre los días de evolución de la infección de herida quirúrgica y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre la inmunodeficiencia y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el tipo de inmunodeficiencia y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre otros factores de riesgo y el riesgo de bacteriemia nosocomial.
- Medir la asociación entre el periodo de otros factores de riesgo y el riesgo de bacteriemia nosocomial.

## **VI. HIPÓTESIS**

### **HIPÓTESIS GENERAL.**

El uso de acceso vascular, la utilización de nutrición parenteral total, la prematurez, el servicio médico tratante, el área de hospitalización, la enfermedad subyacente, el uso previo de antimicrobianos, la edad, el sexo, cirugías previas, el grado de contaminación de la cirugía, las transfusiones sanguíneas, la ventilación mecánica asistida, la traqueostomía, las nebulizaciones, el uso de sonda foley, la herida quirúrgica y la inmunodeficiencia, son factores de riesgo para desarrollar bacteriemia nosocomial en pacientes del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **HIPÓTESIS ESPECÍFICA.**

El uso de acceso vascular, la utilización de nutrición parenteral total, la prematurez, el servicio médico tratante, el área de hospitalización, la enfermedad subyacente, el uso previo de antimicrobianos, la edad, el sexo, cirugías previas, el grado de contaminación de la cirugía, las transfusiones sanguíneas, la ventilación mecánica asistida, la traqueostomía, las nebulizaciones, el uso de sonda foley, la herida quirúrgica y la inmunodeficiencia, incrementan la incidencia de bacteriemia nosocomial en pacientes del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del Estudio:**

Estudio longitudinal de cohorte ambispectiva.

### **Población de estudio:**

Pacientes hospitalizados en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

### **Periodo de estudio:**

Del 29 de marzo al 30 de junio del 2004.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### ***Criterios de inclusión:***

- Pacientes de cualquier sexo, internados en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI.
- Pacientes de edad desde recién nacidos hasta los 17 años.
- Pacientes que hallan sido hospitalizados en esta Unidad Médica en el periodo de 1 de enero al 30 de junio del 2004.

### ***Criterios de exclusión:***

- Pacientes que no cumplan con los criterios de infección nosocomial.

### ***Criterios de eliminación:***

- Pacientes cuyos hemocultivos se contaminaran.
- Pacientes en los que el hemocultivo fue tomado en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI, pero que su procedencia fuera de otra unidad hospitalaria.

### **VIII. TIPO DE MUESTREO**

No se realizó muestreo, ya que la población de estudio fueron todos los pacientes que se hospitalizaron durante el periodo de estudio en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI.

### **IX. TAMAÑO DE MUESTRA**

No se realizó cálculo del tamaño de muestra ya que se ingresaron a la cohorte todos los pacientes hospitalizados dentro del periodo de estudio.

## **X. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

### **DEFINICIÓN DE VARIABLES**

#### **VARIABLE DEPENDIENTE**

**BACTERIEMIA NOSOCOMIAL.** Es una infección del torrente circulatorio en un paciente con un cultivo positivo para bacterias u hongos obtenido posterior a las 48 horas de hospitalización con datos clínicos compatibles con sepsis.

**Operacionalización:** Se obtendrá el resultado del hemocultivo realizado y datos clínicos obtenidos del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no

#### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

**USO DE ACCESO VASCULAR.** Es la utilización de catéteres vasculares con la finalidad de hidratar, nutrir, administrar componentes sanguíneos y medicamentos.

**Operacionalización:** Datos clínicos obtenidos mediante la observación clínica y consulta del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**TIPO DE ACCESO VASCULAR.** Nombre del acceso vascular utilizado para realizar el aporte de líquidos, medicamentos y nutrición parenteral.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante la observación y consulta del expediente clínico para determinar el nombre del acceso vascular del paciente.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Catéter venoso central no tunelizado, catéter central insertado periféricamente, catéter tunelizado tipo Port, catéter tunelizado tipo Hickman-Broviac, catéter de línea media, venoclisis y catéter de línea arterial.

**TIPO DE MATERIAL DEL ACCESO VASCULAR.** Material del que está elaborado el acceso vascular.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante la observación y consulta del expediente clínico para determinar el tipo de material del acceso vascular del paciente.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Polivinilo, polietileno, Teflón<sup>®</sup>, poliuretano.

**IMPLANTACIÓN DEL ACCESO VASCULAR.** Es la técnica por la que es instalado el catéter utilizado como acceso vascular.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante la observación y consulta del expediente clínico para obtener el acceso vascular del paciente.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Punción, venodisección.

**SITIO DE INSTALACIÓN DEL ACCESO VASCULAR.** Sitio anatómico donde se instaló el acceso vascular.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante la observación y consulta del expediente clínico para obtener información del lugar de instalación del acceso vascular del paciente.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Yugular, subclavia, femoral, basilíca, cefálica, otro.

**SALA DONDE SE COLOCA EL ACCESO VASCULAR.** Sala hospitalaria donde se instaló el acceso vascular.

**Operacionalización:** Datos obtenidos del expediente clínico para determinar la sala donde se instaló el acceso vascular.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** UCIN, UTIP, lactantes, preescolares, escolares-adolescentes, quirófano, admisión continua.

**DIAS CON ACCESO VASCULAR.** Número de días que se utilizó el acceso vascular desde la instalación hasta la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de instalación y la aparición de bacteriemia o la fecha de egreso.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Medido en días.

**UTILIZACIÓN DE NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL.** Es el aporte nutricional de carbohidratos, lípidos, proteínas y minerales a través del acceso vascular.

**Operacionalización:** Datos clínicos obtenidos mediante la observación clínica y consulta del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no

**DIAS CON NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL.** Número de días que se utilizó nutrición parenteral total (NPT) previos hasta la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de inicio de la NPT, hasta la aparición de bacteriemia ó la fecha del término de la NPT.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Medido en días.

**PREMATUREZ.** Son las condiciones de maduración biológica del paciente al momento de nacer, que determina su capacidad de adaptación a la vida extrauterina.

**Operacionalización:** Datos obtenidos del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**SERVICIO TRATANTE.** Es el servicio médico tratante al momento de desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** Datos obtenidos del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Pediatría, cirugía neonatal, urología unidad de cuidados intensivos neonatales, unidad de terapia intensiva pediátrica, hematología, neurocirugía, neumología.

**ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN.** Es la sala donde el paciente recibe la atención médico-hospitalaria.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Unidad de cuidados intensivos neonatales, unidad de terapia intensiva pediátrica, lactantes, preescolares y, escolares y adolescentes.

**ENFERMEDAD SUBYACENTE.** Es la presencia de la enfermedad o enfermedades por la que el paciente se encuentra hospitalizado.

**Operacionalización:** Datos obtenidos del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Leucemia, diabetes, neumonía, linfoma, cardiopatía.

**USO PREVIO DE ANTIMICROBIANOS.** Es el uso de antimicrobianos (incluyendo antifúngicos) previos al desarrollo de bacteriemia o hasta el egreso en caso de no desarrollar bacteriemia.

**Operacionalización:** Datos obtenidos del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no

**TIPO DE ANTIMICROBIANO.** Nombre de los antimicrobianos utilizados previamente a la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** Nombre de los antimicrobianos y antifúngicos registrados en el expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Ampicilina, ciprofloxacina, TMP/STX, vancomicina, entre otros.

**DIAS DE USO DE ANTIMICROBIANOS.** Número de días que se utilizaron antimicrobianos (AM) previos hasta la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de inicio del tratamiento con AM y la fecha de aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de egreso.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Medido en días.

**TIPO DE MICROORGANISMO.** Es el germen aislado por medio del hemocultivo

**Operacionalización:** Datos obtenidos del libro de hemocultivos del laboratorio.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Candida albicans* y *Candida spp*.

**EDAD.** Es el tiempo transcurrido a partir del nacimiento a la fecha que desarrolla la bacteriemia o que se colecta la información.

**Operacionalización:** Datos obtenidos del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Días, meses y años.

**SEXO.** Es la condición biológica que está determinada por los caracteres sexuales primarios.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Masculino, femenino.

**CIRUGÍAS PREVIAS.** Es el antecedente de haber tenido intervenciones quirúrgicas previas al episodio de bacteriemia.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**TIPO DE CIRUGÍA.** La indicación del acto quirúrgico en cuanto a si es programada o de urgencia.

**Operacionalización:** Asignación de la cirugía si fue programada o no, obtenido del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Electiva, no-electiva, urgencia, reintervención.

**GRADO DE CONTAMINACIÓN DE LA CIRUGÍA.** Clasificación del acto quirúrgico según el grado de contaminación de la misma.

**Operacionalización:** Obtenido de las notas quirúrgicas.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Limpia, limpia-contaminada, contaminada y sucia.

**NOMBRE DE CIRUGÍA.** Nombre del procedimiento quirúrgico realizado al paciente.

**Operacionalización:** Obtenido de las notas quirúrgicas.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Apendicectomía, colecistectomía, drenaje de absceso, corrección de grandes vasos, entre otros.

**TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS RECIBIDAS.** Es el antecedente de haber recibido algún componente sanguíneo previo al episodio de bacteriemia.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**NÚMERO DE TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS RECIBIDAS.** Cantidad de transfusiones sanguíneas recibidas previamente a la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** Cantidad de paquetes globulares, plasma u otros componentes sanguíneos recibidos.

**Escala de medición:** Continua.

**Indicador:** Número de componentes sanguíneos.

**VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA.** Es el antecedente de haber recibido apoyo ventilatorio con ventilador automatizado previo al episodio de bacteriemia o al momento del egreso en caso de no desarrollar bacteriemia.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**DIAS CON VENTILACIÓN MECÁNICA ASISTIDA (VMA).** Número de días que se utilizó VMA previos hasta la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de inicio de la VMA hasta la aparición de bacteriemia ó la fecha del término de la VMA.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Medido en días.

**TRAQUEOSTOMÍA.** El antecedente de tener o haber tenido traqueostomía previo a la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** Mediante la observación y/o del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**DIAS CON TRAQUEOSTOMÍA.** Número de días que el paciente permaneció con la traqueostomía abierta previos a la aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de cierre de la misma o del egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de la realización de la traqueostomía hasta la aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de cierre de la misma o del egreso.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Número de días.

**NEBULIZACIONES.** El antecedente de haber recibido terapia inhalatoria mediante nebulizaciones previo a la aparición de la bacteriemia ó hasta la fecha de egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** Mediante la observación y/o del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**DIAS CON NEBULIZACIONES.** Número de días que el paciente recibió nebulizaciones previos a la aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de término de las nebulizaciones en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de inicio de las nebulizaciones hasta la aparición de bacteriemia ó hasta el término de las nebulizaciones.

**Escala de medición:** Continua.

**Indicador:** Número de días.

**CATÉTER URINARIO.** Es el antecedente de haber utilizado catéter urinario previo al episodio de bacteriemia ó al egreso.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**TIPO DE CATÉTER URINARIO.** Es el nombre del catéter urinario utilizado previo al episodio de bacteriemia ó al egreso.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sonda foley, otro.

**NÚMERO DE CATÉTERES URINARIOS UTILIZADOS.** Número de catéteres urinarios utilizados previo a la aparición de bacteriemia ó hasta el egreso del paciente en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** Obtenido del registro de enfermería.

**Escala de medición:** Continua.

**Indicador:** Uno, dos, etc.

**DIAS CON CATÉTER URINARIO.** Número de días que el paciente permaneció con catéter urinario previo a la aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de retiro del mismo o del egreso en caso de no desarrollar la bacteriemia.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de instalación del catéter urinario hasta la aparición de bacteriemia ó hasta el retiro del catéter urinario ó al egreso.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Número de días.

**INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA.** Es el antecedente de haber presentado una infección de la herida quirúrgica (en pacientes intervenidos quirúrgicamente) previo al episodio de bacteriemia o al egreso.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**SITIO DE INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA (SITIO InHxQx).** Es el lugar donde se ubica la infección de la herida quirúrgica (en los pacientes intervenidos quirúrgicamente).

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** InHxQx incisional superficial, InHxQx incisional profunda, e infección de órganos y espacios.

**DIAS DE EVOLUCIÓN DE LA INFECCIÓN DE LA HERIDA QUIRÚRGICA (InHxQx).** Número de días transcurridos desde que el paciente fue diagnosticado con InHxQx a consecuencia de un acto quirúrgico hasta la aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de curación de la InHxQx ó al egreso.

**Operacionalización:** La diferencia entre la fecha de diagnóstico de InHxQx hasta la aparición de bacteriemia ó hasta la fecha de curación de la InHxQx ó al egreso.

**Escala de medición:** Continúa.

**Indicador:** Número de días.

**INMUNODEFICIENCIA.** Son las condiciones clínicas en las que el paciente presenta una disminución de la capacidad de respuesta del sistema inmunológico, condicionando la presencia de infecciones agregadas u otras complicaciones, que se encuentren presentes al momento de desarrollar bacteriemia o al egreso.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Sí, no.

**TIPO DE INMUNODEFICIENCIA.** Nombre de la enfermedad, procedimiento ó síndrome causante de la inmunodeficiencia que se encuentra presentes al momento de desarrollar bacteriemia o al egreso.

**Operacionalización:** Datos obtenidos mediante observación clínica y a través del expediente clínico.

**Escala de medición:** Nominal.

**Indicador:** Leucemia, linfoma, quimioterapia, neutropenia y fiebre, diabetes mellitus, entre otros.

## **XI. ASPECTOS ESTADISTICOS**

- a. **Tasa de incidencia.** Se obtuvo la densidad de incidencia, la cual se obtiene dividiendo el total de casos de bacteriemia entre el total de meses/personas con que contribuyeron los pacientes de la cohorte; con esta medida se mide la exposición total a la cual estuvo expuesta la población en riesgo.
- b. **Análisis univariado.** Se obtuvieron frecuencias simples, proporciones de las variables basales al inicio del estudio.
- c. **Análisis bivariado.** Para medición del riesgo de las variables nominales como son sexo, prematurez, desnutrición grave, catéter vascular y otros factores de riesgo; se utilizó la Ji cuadrada como prueba de asociación, obteniéndose razón de riesgo, la cual se obtuvo de dividir el riesgo (RR) de los expuesto entre el riesgo de los no-expuestos, con intervalos de confianza al 95% (IC95%), con un nivel de significancia de  $P < 0.05$ .

Por otra parte, se obtuvo el mejor punto de corte de tal manera que se observe un riesgo para cada uno de estos factores. Se representaron mediante gráficas con su razón de momios (RM), con sus IC95%, IC90% y IC80%.

- d. **Análisis multivariado.** A partir de un modelo saturado, se obtuvo un modelo parsimonioso; es decir, un modelo que explicara lo mayormente posible la bacteriemia nosocomial con el menor número de variables independientes; para estos se calculó el estadístico de Wald en cada una de las variables independientes con su respectivo "Bondad de ajuste" por el método de Hosmer y Lemeshow, para que de esta manera obtener el mejor modelo que explicara la asociación de cada uno de estos factores con bacteriemia nosocomial.

## **XII. CONSIDERACIONES ETICAS.**

El presente trabajo se clasifica como de riesgo mínimo, ya que los procedimientos realizados forman parte de su atención médico-hospitalario. Además debido a que no hubo intervención, y no se vió amenazada la integridad física, razón por la que no requirió autorización por parte de los pacientes. Se solicitó permiso a las autoridades de la Institución del hospital de Pediatría. Los resultados de la investigación se han de proporcionar al responsable del programa para implementar las medidas de control necesarias.

La información se recolectó y manejó de manera confidencial.

### **XIII. ORGANIZACIÓN GENERAL**

#### **1) METODOLOGÍA PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.**

1. Se realizó una cohorte ambispectiva de la siguiente manera:
  - Cohorte retrospectiva: Se incluyeron a los pacientes que ingresaron del 1 de enero al 31 de marzo de 2004. Estos pacientes se captaron a través de la lista de Ingresos hospitalarios proporcionada por el SIMO. Se realizó la revisión del expediente en el archivo clínico en quienes ya habían egresado; en aquellos que aún permanecían hospitalizados, se efectuó en los servicios de hospitalización. En ambos casos, la información fue capturada para la recolección basal y los factores de riesgo para bacteriemia. Los pacientes fueron seguidos hasta su egreso o desarrollo de bacteriemia.
  - Cohorte prospectiva: Inició el 31 de marzo hasta el 30 de junio de 2004. El ingreso de los pacientes al estudio se realizó a través de las listas que proporcionaron los médicos residentes en la entrega de guardia de lunes a viernes; se identificó el sitio de hospitalización y el número de cama. Se recolectó la información basal, y durante el seguimiento los factores de riesgo a que fueron sometidos hasta su egreso o desarrollo de bacteriemia.
2. La metodología utilizada para recolectar la información fue:
  - Revisión de las hojas de enfermería. 1) Búsqueda de signos vitales que incluyó: temperatura, frecuencia cardíaca y respiratoria, pulso y tensión arterial. 2) Información sobre la realización de procesos invasivos (líneas vasculares, catéteres urinarios, ventilación mecánica asistida, sonda nasogástrica, aspiración de secreciones), administración de nutrición parenteral total o uso de antimicrobianos.
3. Las actividades de vigilancia epidemiológica activa y de revisión del expediente clínico fueron realizadas exclusivamente por el investigador. La toma de hemocultivos fue llevada a cabo por los médicos clínicos o quirúrgicos de los servicios tratantes; el procesamiento de los hemocultivos, lo realizó el personal de laboratorio de microbiología.
4. Se realizó la vigilancia en el laboratorio por el investigador de lunes a viernes, hasta el quinto día para documentar el crecimiento bacteriano y la sensibilidad antimicrobiana.
5. En la interpretación de los resultados, se consideraron los datos clínicos individuales.

6. Al identificar *S epidermidis*, se realizó un análisis cuidadoso para descartar contaminación.

## 2) METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Una vez que se recolectó la información, se realizó la captura de la misma con el paquete estadístico EPI6 y el análisis se realizó en el Programa Stata versión 8.

## 3) PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Se realizó mediante cuadros de salida y gráficos obtenidos con los paquetes estadísticos SPSS versión 10 y Stata versión 8, así como de Excel.

## 4) PUBLICACIÓN DE LOS RESULTADOS.

La presentación de resultados se realizó en las XVI Jornadas de Médicos Residentes de Epidemiología y se integraron para la tesis de Grado en febrero del 2005.

# XIV. RECURSOS MATERIALES

Los cuestionarios fueron financiados por el investigador. En el anexo 1 se muestra el instrumento de recolección de datos.

La hospitalización, toma y procesamiento de los hemocultivos, estuvieron financiados por el Hospital de Pediatría del CMN SXXI, como parte integral de la atención de los pacientes hospitalizados.

## XV. RESULTADOS

**1. ANALISIS DESCRIPTIVO.** Durante el seguimiento participaron un total de 1015 pacientes y sus características se describen en el siguiente cuadro:

| Tabla 1. Características basales de los pacientes que participaron en el estudio de cohorte |       |                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------|
| Característica                                                                              | Total | %              |
| Sexo:                                                                                       |       |                |
| Masculino                                                                                   | 559   | 55             |
| Femenino                                                                                    | 456   | 45             |
| Total                                                                                       | 1015  | 100            |
| Edad:                                                                                       |       |                |
| <1 mes                                                                                      | 47    | 4.7            |
| 1-11 meses                                                                                  | 203   | 20.0           |
| 12-35 meses                                                                                 | 200   | 19.7           |
| 3-5 años                                                                                    | 166   | 16.3           |
| 6-11 años                                                                                   | 240   | 23.7           |
| 12-17 años                                                                                  | 159   | 15.6           |
| Total                                                                                       | 1015  | 100            |
| Servicio:                                                                                   |       |                |
| UTIP                                                                                        | 186   | 18.3           |
| Pediatría                                                                                   | 82    | 8.59           |
| Cardiología                                                                                 | 71    | 7.04           |
| Cx pediátrica                                                                               | 54    | 5.35           |
| Gastroenterología                                                                           | 46    | 4.51           |
| Gastrocirugía                                                                               | 46    | 4.51           |
| Otros servicios                                                                             | 530   | 51.7           |
| Desnutrición grave                                                                          | 189   | 18.6<br>□□□□□□ |
| Prematurez                                                                                  | 198   | 19.5           |

Se muestran gráficamente los aspectos descriptivos basales en las siguientes figuras:

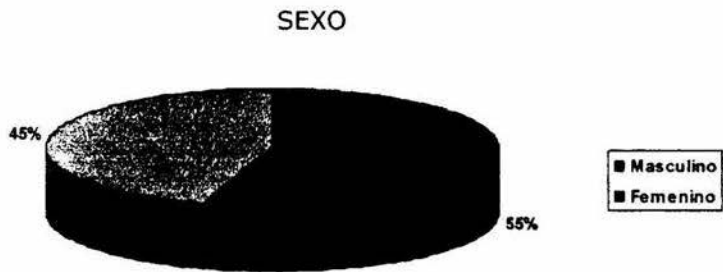


Fig. 1. Distribución por sexo.

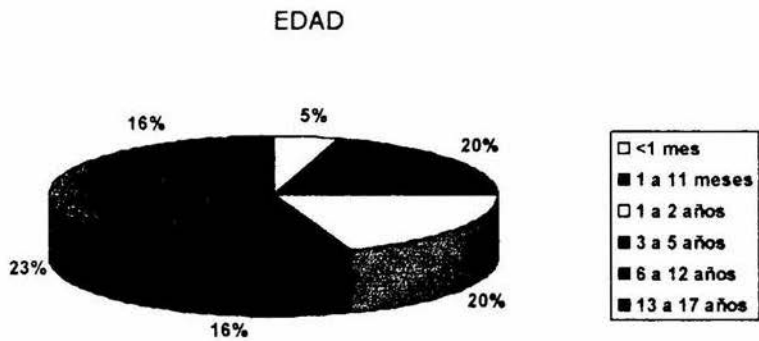


Fig. 2. Distribución por grupo de edad.

### SERVICIO TRATANTE

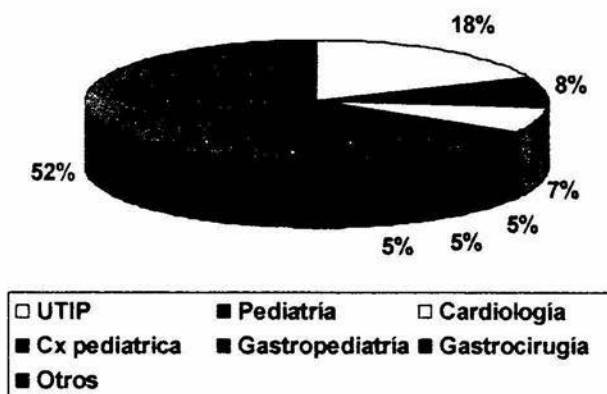


Fig. 3. Distribución por servicio tratante.

### DESNUTRICIÓN GRAVE

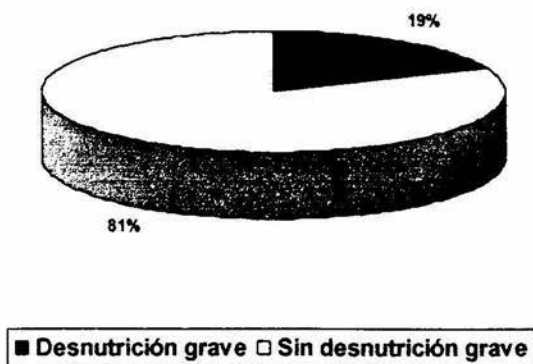


Fig. 4. Distribución por grado de desnutrición grave

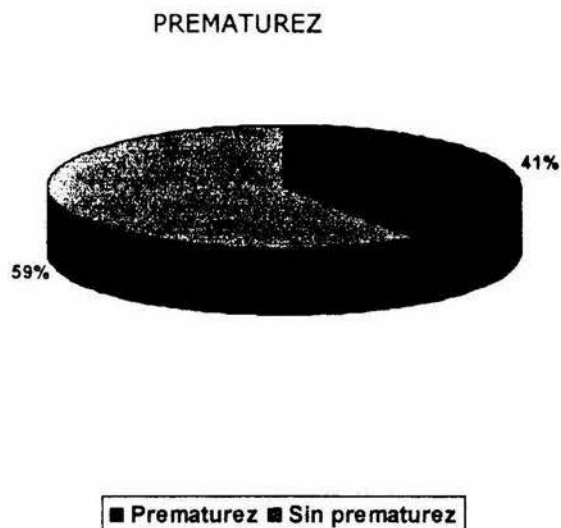


Fig. 5. Distribución de acuerdo a la prematurez.

## 2. INCIDENCIA DE BACTERIEMIA NOSOCOMIAL.

La incidencia obtenida en este estudio de bacteriemia nosocomial fue de 4.42 episodios de bacteriemia nosocomial por cada 1000 días paciente. Cabe mencionar que los 63 pacientes que desarrollaron bacteriemia nosocomial, contribuyeron con 3525 días cama, lo cual representa el 24.7 % del total días cama registrados en el estudio, mientras que los pacientes que no desarrollaron bacteriemia contribuyeron con 10,743 días cama.

### 3. ANÁLISIS BIVARIADO DE LOS FACTORES DE RIESGO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE PEDIATRIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

#### DIAGNOSTICO DE BACTERIEMIA NOSOCOMIAL

|                          |       | Si | No  |      | $\chi^2$ / Valor de P         | RR (IC 95%)        |
|--------------------------|-------|----|-----|------|-------------------------------|--------------------|
| Sexo                     | Masc  | 30 | 529 | 559  | $\chi^2 = 1.02$<br>P = 0.312  | 0.86<br>0.66-1.20  |
|                          | Fem   | 33 | 423 | 456  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 952 | 1015 |                               |                    |
| Prematurez*              | Si    | 16 | 84  | 100  | $\chi^2 = 0.96$<br>P = 0.326  | 1.47<br>0.77-2.8   |
|                          | No    | 16 | 131 | 147  |                               |                    |
|                          | Total | 32 | 215 | 247  |                               |                    |
| Desnutrición grave       | Si    | 24 | 161 | 185  | $\chi^2 = 12.3$<br>P = 0.001  | 2.24<br>1.59-3.15  |
|                          | No    | 38 | 769 | 807  |                               |                    |
|                          | Total | 62 | 930 | 992  |                               |                    |
| Catéter vascular         | Si    | 20 | 74  | 94   | $\chi^2 = 25.6$<br>P = 0.001  | 3.84<br>2.5-5.8    |
|                          | No    | 43 | 821 | 864  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 895 | 958  |                               |                    |
| NPT                      | Si    | 21 | 46  | 67   | $\chi^2 = 77.9$<br>P = 0.0001 | 7.43<br>4.68-11.78 |
|                          | No    | 42 | 903 | 945  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 949 | 1012 |                               |                    |
| Uso antimicrobianos      | Si    | 62 | 589 | 651  | $\chi^2 = 9.6$<br>P = 0.001   | 1.59<br>1.50-1.68  |
|                          | No    | 1  | 361 | 362  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 950 | 1013 |                               |                    |
| Enfermedades subyacentes | Si    | 63 | 709 | 772  | $\chi^2 = 14.8$<br>P = 0.001  | 0.746              |
|                          | No    | 0  | 241 | 241  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 950 | 1013 |                               |                    |
| Inmunodeficiencias       | Si    | 9  | 293 | 302  | $\chi^2 = 7.77$<br>P = 0.005  | 0.39<br>0.20-0.78  |
|                          | No    | 54 | 656 | 710  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 949 | 1012 |                               |                    |
| Cirugías previas         | Si    | 46 | 461 | 507  | $\chi^2 = 13.2$<br>P = 0.001  | 2.7<br>1.57-4.64   |
|                          | No    | 17 | 488 | 505  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 949 | 1012 |                               |                    |
| Trasfusiones sanguíneas  | Si    | 50 | 191 | 241  | $\chi^2 = 80.2$<br>P = 0.001  | 3.95<br>3.30-4.70  |
|                          | No    | 13 | 759 | 772  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 950 | 1013 |                               |                    |
| VMA                      | Si    | 49 | 471 | 520  | $\chi^2 = 12.6$<br>P = 0.001  | 1.57<br>1.35-1.92  |
|                          | No    | 14 | 479 | 493  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 950 | 1013 |                               |                    |
| Traqueostomía            | Si    | 4  | 12  | 16   | $\chi^2 = 6.84$<br>P = 0.008  | 4.23<br>1.75-10.24 |
|                          | No    | 59 | 939 | 998  |                               |                    |
|                          | Total | 63 | 951 | 1014 |                               |                    |

|                        |       |    |     |      |                               |                    |
|------------------------|-------|----|-----|------|-------------------------------|--------------------|
| Nebulizaciones         | Si    | 32 | 174 | 206  | $\chi^2= 36.6$<br>$P= 0.0001$ | 4.05<br>2.53-6.48  |
|                        | No    | 31 | 777 | 808  |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 951 | 1014 |                               |                    |
| Cateter urinario       | Si    | 34 | 278 | 312  | $\chi^2= 15.4$<br>$P= 0.0001$ | 2.64<br>1.64-4.25  |
|                        | No    | 29 | 673 | 702  |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 951 | 1014 |                               |                    |
| Infeccion Hx Qx        | Si    | 4  | 7   | 11   | $\chi^2= 12.5$<br>$P= 0.003$  | 6.18<br>2.72-14.04 |
|                        | No    | 59 | 944 | 1003 |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 951 | 1014 |                               |                    |
| Cánula ET              | Si    | 47 | 446 | 493  | $\chi^2= 17.1$<br>$P= 0.0001$ | 3.1<br>1.78-5.40   |
|                        | No    | 16 | 505 | 521  |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 951 | 1014 |                               |                    |
| Aspiración secreciones | Si    | 43 | 293 | 336  | $\chi^2= 23.4$<br>$P= 0.0001$ | 3.38<br>2.03-5.65  |
|                        | No    | 20 | 509 | 529  |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 802 | 865  |                               |                    |
| UCIN                   | Si    | 19 | 60  | 79   | $\chi^2= 31.2$<br>$P= 0.0001$ | 5.12<br>3.15-8.32  |
|                        | No    | 44 | 892 | 936  |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 952 | 1015 |                               |                    |
| UTIP                   | Si    | 8  | 52  | 60   | $\chi^2= 5.0$<br>$P= 0.037$   | 2.32<br>1.16-4.64  |
|                        | No    | 55 | 900 | 995  |                               |                    |
|                        | Total | 63 | 952 | 1015 |                               |                    |

\*Prematurez: Solo en menores de 1 año

La bacteriemia nosocomial se presentó con mayor frecuencia en el sexo femenino con un 7.2%, en comparación con el sexo masculino con un 5.4%. Aunque esta diferencia no tuvo significancia. Obtuvo una razón de riesgo (RR) de 0.86, con intervalos de confianza al 95% (IC 95%) de 0.66, 1.20, con una P=0.321.

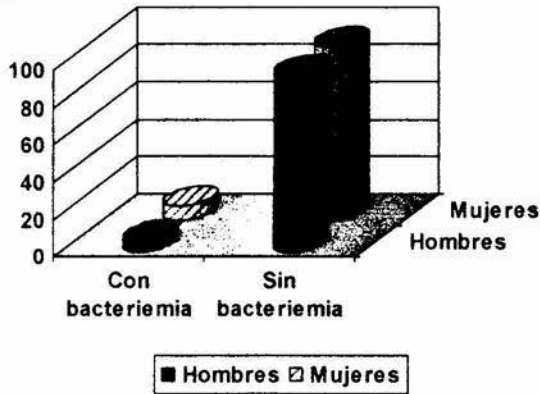


Fig. 6. Distribución de bacteriemia por sexo.

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en los pacientes prematuros con un 12.6%, en relación con los recién nacidos a término que obtuvieron un 4.0%, con una RR 2.38, IC 95% 1.70, 3.31, con una P=0.001. Esto se muestra en la siguiente figura.

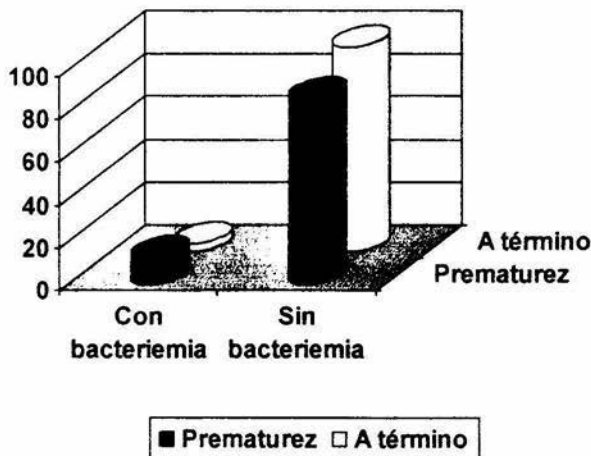


Fig. 7. Frecuencia de bacteriemia por prematurez.

La bacteriemia nosocomial se presentó con mayor frecuencia en el sexo femenino con un 7.2%, en comparación con el sexo masculino con un 5.4%. Aunque esta diferencia no tuvo significancia. Obtuvo una razón de riesgo (RR) de 0.86, con intervalos de confianza al 95% (IC 95%) de 0.66, 1.20, con una  $P=0.321$ .

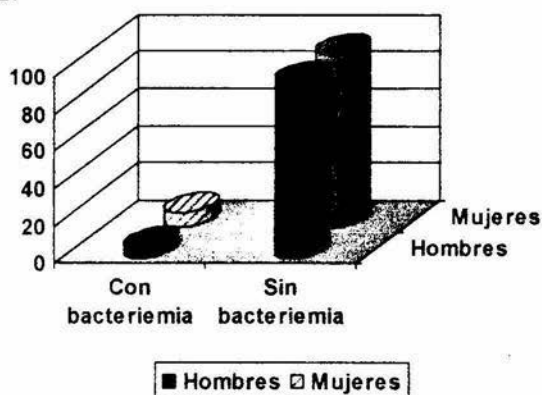


Fig. 8. Distribución de bacteriemia por sexo.

La presencia de catéter vascular representó un mayor riesgo para bacteriemia que aquellos que utilizaron venoclisis, su RR fue de 3.84, IC 95% 2.5, 5.8, con una  $P=0.001$ , como se observa en la figura.

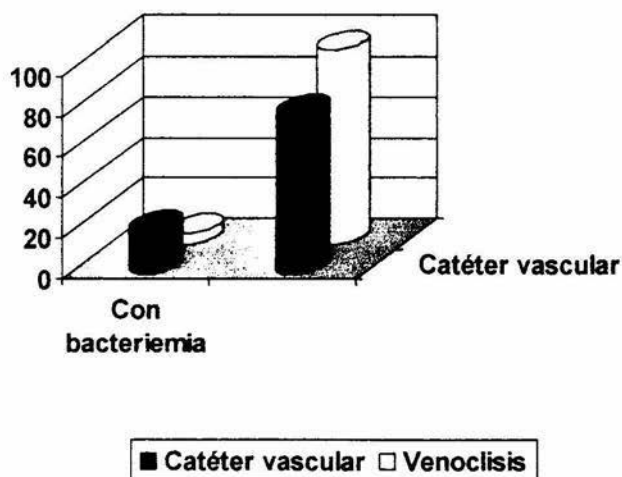


Fig. 9. Frecuencia de bacteriemia por catéter vascular.

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en pacientes con Nutrición parenteral total (NPT) con un 13.0%, en comparación con los que no la utilizaron 4.4%. RR 7.43, IC 95% 4.68, 11.78, con una  $P=0.0001$ .

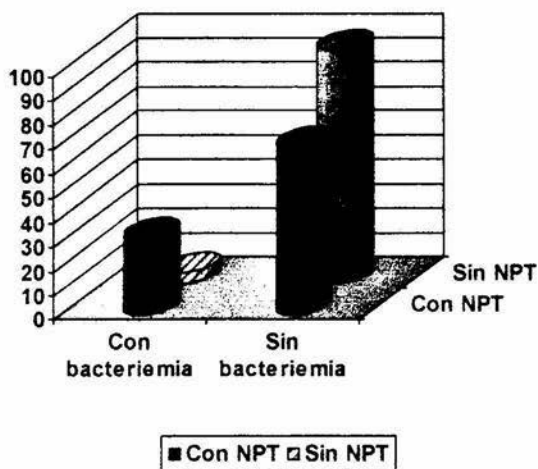


Fig. 10. Frecuencia de bacteriemia de acuerdo a la utilización de NPT.

El uso previo de antimicrobianos presentó una mayor frecuencia para desarrollar bacteriemia nosocomial. Estos pacientes la desarrollaron en el 9.5%, en relación con los que tenían este antecedente que obtuvieron un 0.3%, con una RR 1.59, IC95% 1.50, 1.68,  $P=0.01$ .

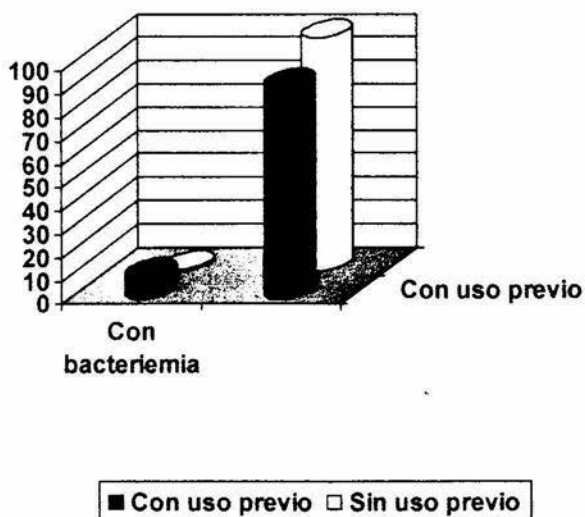


Fig. 11. Frecuencia de bacteriemia por uso previo de antimicrobianos.

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en los pacientes que presentaron enfermedades subyacentes 5.8%, en comparación con aquellos que no las padecían 0.0%; el RR, el IC95% y el valor de P no se calcularon por tener una celda en cero.

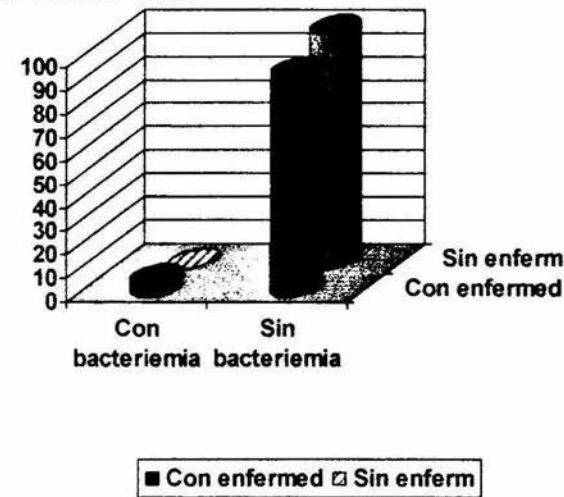


Fig. 12. Frecuencia de bacteriemia por presentar una enfermedad subyacente.

La bacteriemia se presentó con menor frecuencia en los pacientes con inmunocompromiso con un 3.0%, mientras que los no-inmunocomprometidos tuvieron un 7.6%, se obtuvo una RR 0.39, IC 95% 0.20, 0.78, con una P=0.005. Esto se muestra en la siguiente figura.

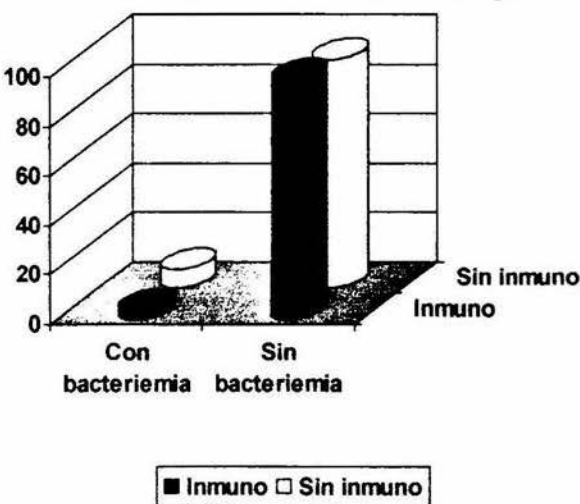


Fig. 13. Frecuencia de bacteriemia de acuerdo al grado de inmunocompromiso.

Los pacientes que desarrollaron bacteriemia tenían el antecedente de cirugía previa con una frecuencia de 9.1% para, mientras quienes no tuvieron este antecedente la presentaron en un 3.4%. La RR para este antecedente fue de 2.7, IC 95% 1.57, 4.64, con una  $P=0.001$ .

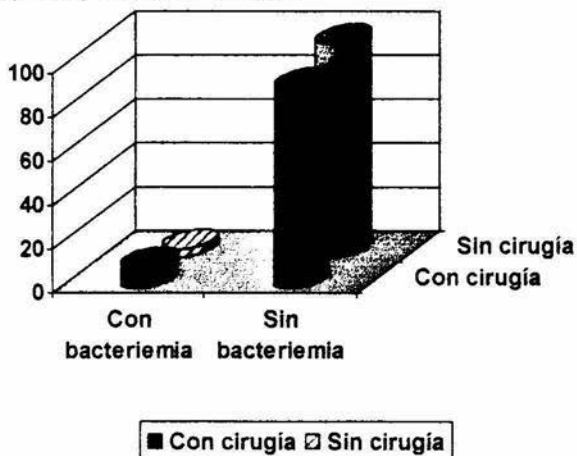


Fig. 14. Frecuencia de bacteriemia por uso previo de antimicrobianos.

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en los pacientes con transfusiones sanguíneas con 20.7%, en relación con los no transfundidos 1.7%, con una RR 2.38, IC 95% 1.70, 3.31, con una  $P=0.001$ . Esto se muestra en la siguiente figura.

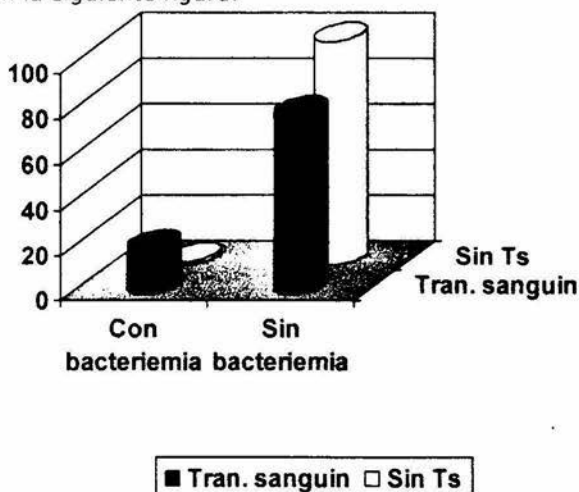


Fig. 15. Frecuencia de bacteriemia y transfusiones sanguíneas.

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en pacientes que utilizaron ventilación mecánica asistida (VMA) 9.4%, en comparación con los que no utilizaron 2.8%. La RR fue de 1.57, IC 95% de 1.35, 1.92, con una P=0.001.

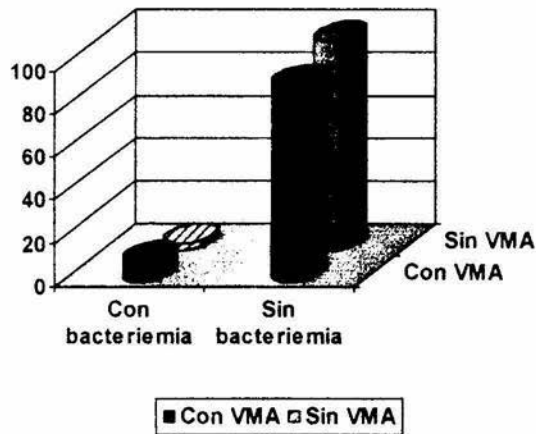


Fig. 16. Frecuencia de bacteriemia y la utilización de ventilación mecánica asistida.

Los pacientes con traqueostomía y que presentaron bacteriemia representaron el 25%, mientras quienes no tenían traqueostomía desarrollaron bacteriemia en el 5.9%; esto nos da una RR 4.23, IC 95% 1.75, 10.24 con una P=0.008.

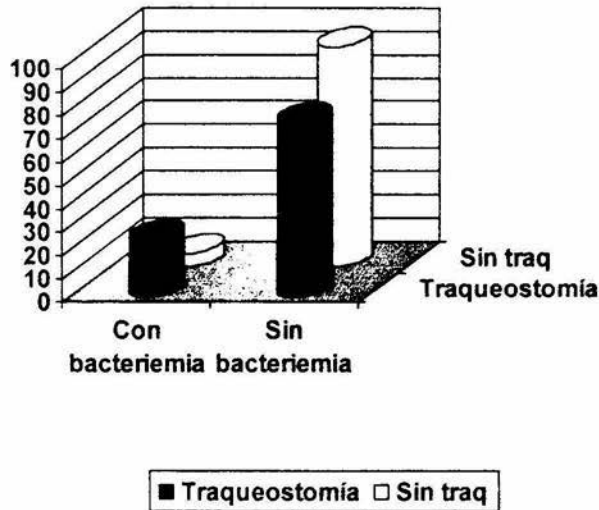


Fig. 17. Frecuencia de bacteriemia y traqueostomía.

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en pacientes que recibieron nebulizaciones con 15.5%, en comparación con los que no las recibieron 3.8%. La RR fue de 4.05, con IC 95 de 2.53, 6.48, con una  $P=0.0001$ .

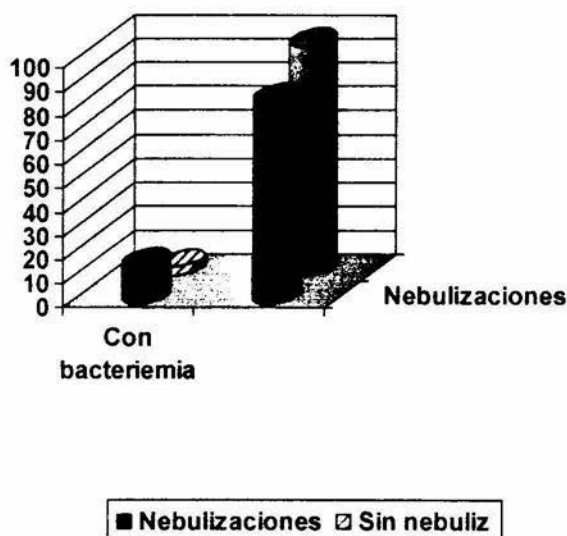


Fig. 18. Frecuencia de bacteriemia y nebulizaciones.

Los pacientes con catéter urinario tuvieron una frecuencia de 10.9% de bacteriemia, mientras que los que no tenían este factor de riesgo la desarrollaron en un 4.3%. La RR obtenida es de 2.64, con IC 95% 1.64, 4.25, con una  $P=0.001$ . Esto se muestra en la siguiente figura.

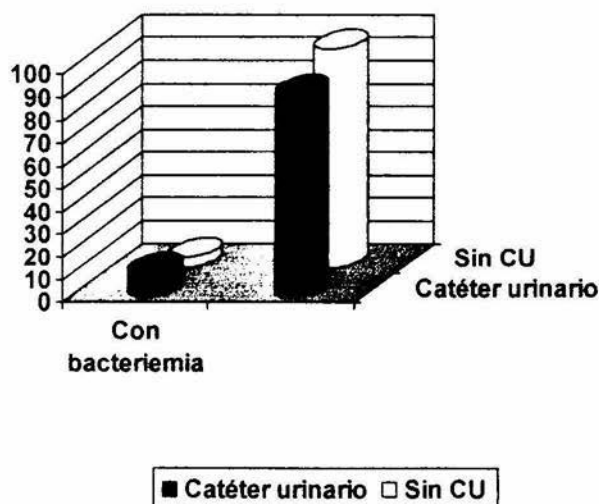


Fig. 19. Frecuencia de bacteriemia y catéter urinario.

Quienes tuvieron antecedente de infección de la herida del sitio quirúrgico (ISQx) presentaron bacteriemia en el 10.9%, comparados con los que no tuvieron ISQx que la desarrollaron en 6.3%. La RR es de 6.18, IC 95% 2.72, 14.04, con una  $P=0.003$ .

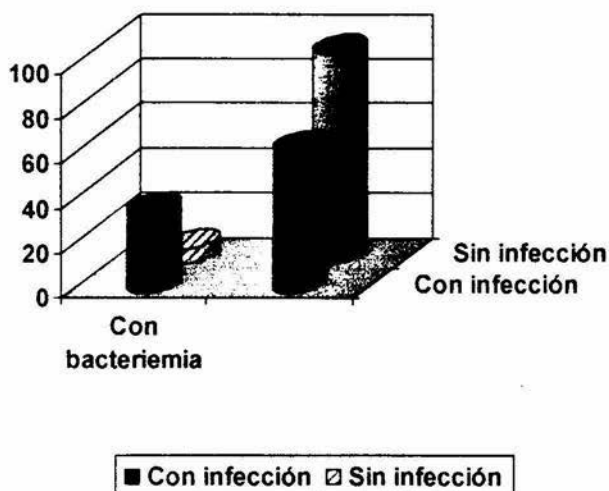


Fig. 20. Frecuencia de bacteriemia e infección del sitio quirúrgico.

Para los pacientes que se colocó cánula endotraqueal, desarrollaron bacteriemia en el 10.5%, mientras a los que no la tuvieron, desarrollaron bacteriemia en 3.1%. Su RR obtenida es de 3.1, IC95% 1.78, 5.40, con un valor de  $P=0.0001$ .

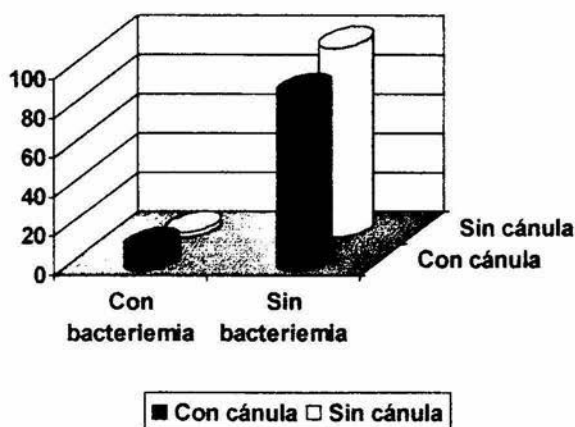


Fig. 21. Frecuencia de bacteriemia y uso de cánula endotraqueal.

En los pacientes con antecedente de habersele aspirado secreciones desarrollaron bacteriemia en el 12.8%, comparado con el grupo que no recibió aspiración de las mismas, la presentó en 3.8%. La RR es de 3.38 con IC 95% de 2.03, 5.65.

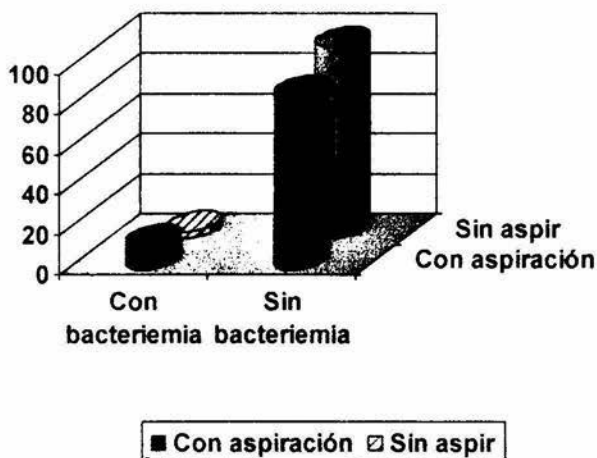


Fig. 22. Frecuencia de bacteriemia y aspiración de secreciones.

En los pacientes con antecedentes de haber tenido estancia en la Unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) se observó que el 20.05% desarrollaron bacteriemia, mientras quienes no tuvieron una estancia en dicha unidad la desarrollaron en el 4.1%. El RR obtenido es de 4.47, IC 95% 2.71, 7.38,  $P=0.001$ , como se demuestra en la siguiente figura.

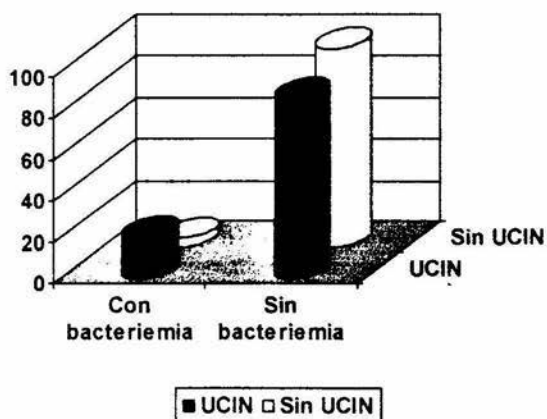


Fig. 23. Frecuencia de bacteriemia y estancia en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN).

Los pacientes que tuvieron estancia en la Unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) desarrollaron bacteriemia en el 18.65%, mientras quienes no tuvieron una estancia en dicha unidad la desarrollaron en el 4.0%. El RR obtenido es de 4.67, IC 95% 2.71, 8.04,  $P=0.001$ .

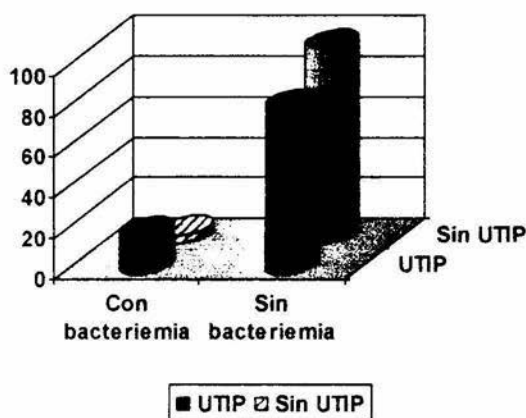


Fig. 24. Frecuencia de bacteriemia y estancia en Unidad de Terapia intensiva Pediátrica (UTIP).

La bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en el paciente desnutrido grave en un 13.0%, en comparación con el paciente sin desnutrición grave con un 4.7%. El desnutrido grave tuvo una RR de 2.24, IC 95% de 1.59, 3.15 con  $P=0.0001$ .

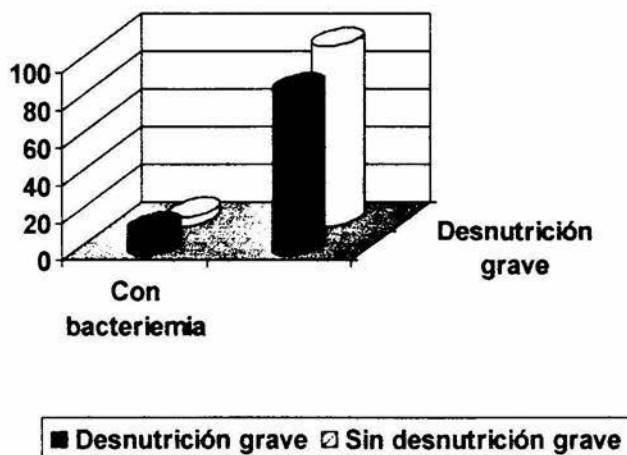


Fig. 25. Frecuencia de bacteriemia por desnutrición grave.

En el grupo menor de 1 año de edad, la bacteriemia se presentó con mayor frecuencia en los pacientes prematuros con un 16%, en relación con los recién nacidos a término que obtuvieron un 11%, sin embargo se obtuvo una RR de solo 1.47, IC 95% 0.77, 2.8, con una no significativa de  $P=0.326$ . Esto se muestra en la siguiente figura.

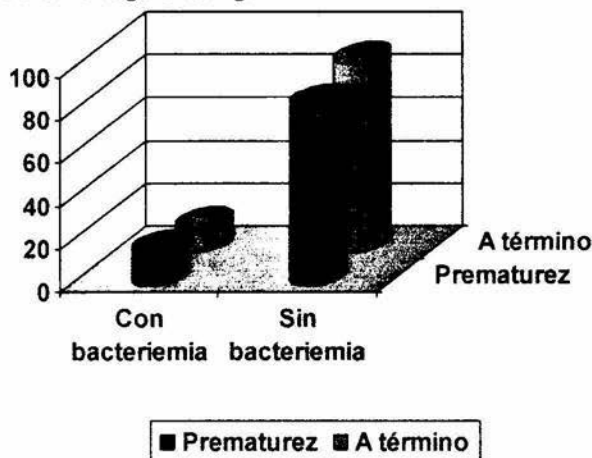


Fig. 26. Frecuencia de bacteriemia por prematurez.

#### 4. RIESGO POR TIEMPO DE EXPOSICIÓN, CON UN PUNTO DE CORTE.

Se revisaron las variables que en el análisis bivariado resultaron significativas para bacteriemia nosocomial se evaluaron según el tiempo de exposición fueron las siguientes:

A la transfusión sanguínea se le hizo un punto de corte de  $\geq 20$  y se obtuvo una RM de 2.7 (IC95% 1.19, 6.1).

El catéter urinario con un punto de corte de  $\geq 15$  días, su RM fue de 2.7 (IC95% 1.15, 6.4).

El catéter vascular con un punto de corte de  $\geq 12$  días, se obtuvo una RM de 3.96 (IC95% 2.16, 8.27).

Para las nebulizaciones el punto de corte fue de  $\geq 15$  días, se obtuvo una RM de 4.9 (IC95% 1.6, 13.7).

En nutrición parenteral total se excluyeron los datos  $\geq 75$  días, posteriormente se hizo un punto de corte de  $\geq 20$  días obteniéndose una RM de 21.9 (IC95% 8.7, 55.1).

La ventilación mecánica asistida, no demostró diferencia del riesgo, con el punto de corte de  $\geq 7$  días, RM 1.04 (IC95% 0.54, 2.04), ver el anexo 2.

## 5. MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTIVARIADO

Al integrar un modelo de regresión logística de la bacteriemia y sus posibles factores de riesgo, se seleccionaron aquellos modelos que explicaran la relación de dichas variables.

El primer modelo lo integraron los siguientes factores de riesgo:

| Factor de riesgo                         | RM    | IC 95%     | Valor P |
|------------------------------------------|-------|------------|---------|
| Unidad de cuidados intensivos neonatales | 2.39  | 1.19, 4.8  | 0.015   |
| Uso previo de antimicrobianos            | 12.60 | 1.68, 94.2 | 0.014   |
| Transfusiones sanguíneas                 | 9.23  | 4.22, 20.2 | 0.001   |

El segundo modelo lo integraron las siguientes factores de riesgo:

| Factor de riesgo                         | RM    | IC 95%      | Valor P |
|------------------------------------------|-------|-------------|---------|
| Unidad de cuidados intensivos neonatales | 3.11  | 1.55, 6.25  | 0.001   |
| Catéter vascular                         | 2.63  | 1.23, 5.64  | 0.013   |
| Uso previo de antimicrobianos            | 16.86 | 2.28, 124.5 | 0.006   |

Cabe mencionar que al intentar integrar un modelo con cuatro o más variables, el modelo se afectaba en cuanto al nivel de significancia, por lo que no se logró consolidar un modelo de mayor cantidad de variables; sin embargo, estas dos propuestas incluyen a los factores mas significativos.

## 6. MICROORGANISMO AISLADOS

Los microorganismos más frecuentemente recuperados en los casos de bacteriemia nosocomial, fueron los *Staphylococcus* coagulasa negativa, hasta ser casi un tercio de los microorganismos recuperados. El resto de agentes se muestra en la siguiente tabla.

| MICROORGANISMO AISLADOS                  |    |      |
|------------------------------------------|----|------|
| MICROORGANISMOS                          | N  | %    |
| <i>Staphylococcus</i> coagulasa negativa | 17 | 27.0 |
| <i>Escherichia coli</i>                  | 12 | 19.0 |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>             | 8  | 12.7 |
| <i>Candida albicans</i>                  | 6  | 9.5  |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>            | 5  | 7.9  |
| Otros                                    | 15 | 23.9 |

Por grupos de microorganismos tenemos un predominio de gérmenes gramnegativos, como se observa en la siguiente tabla:

| MICROORGANISMO AISLADOS POR GRUPOS |    |      |
|------------------------------------|----|------|
| MICROORGANISMOS                    | N  | %    |
| Gramnegativos                      | 21 | 33.3 |
| Grampositivos                      | 34 | 54.0 |
| Hongos                             | 8  | 12.7 |

Estos hallazgos están en relación invertida a lo encontrado en el estudio de 3 años de 49 hospitales en los EU; sin embargo, el predominio de gramnegativos es similar a lo encontrado en un hospital pediátrico por Camacho-Ramírez en México en el 2001.

## **XVI. CONCLUSIONES**

La tasa de incidencia obtenida en este estudio fue de 4.42 episodios de bacteriemia nosocomial por cada 1000 días paciente.

El factor que resultó con un riesgo de 1.5 fue el uso de antimicrobianos y fue significativo.

Dentro de los resultados se encontraron algunos factores con un riesgo mayor de 2, tales como desnutrición grave y antecedentes de cirugías previas.

Mientras que los factores que resultaron con un riesgo aumentado de 3 veces son cirugías previas, catéter urinario, aspiración de secreciones y la permanencia en la UTIP.

Los factores presentaron un riesgo de 4, son: catéteres vasculares, transfusiones sanguíneas, traqueostomía, nebulizaciones y UCIN.

Los factores de riesgo que presentaron los valores más elevados fueron la infección del sitio quirúrgico y la nutrición parenteral total con 6 y 7 respectivamente.

De acuerdo a las enfermedades subyacentes, no se encontró un valor específico de riesgo para bacteriemia; sin embargo, quizá sea debido a que tuvimos una casilla en blanco, porque todos los casos de bacteriemia nosocomial presentaban enfermedades subyacentes.

El sexo masculino y la prematurez en menores de 1 año no resultaron ser factor de riesgo para el desarrollo de bacteriemia nosocomial. Cabe mencionar que en la variable prematurez solo se tomó el grupo de menores de 1 año, para evitar la confusión.

Un hallazgo sobresaliente en esta investigación, la inmunodeficiencia resultó tener un efecto protector.

Los gérmenes más frecuentemente aislados en este estudio fueron los *Staphylococcus* coagulasa negativa, los cuales representaron el 27% del total. Por grupo de microorganismos, los bacilos gramnegativos fueron más de la mitad con 54%, seguidos por los cocos grampositivos con un 33% y los hongos con 13%.

## XVII. DISCUSIÓN

Debido a que la bacteriemia nosocomial ocasiona una importante morbilidad y mortalidad se han realizado múltiples estudios en el mundo. En los Estados Unidos (EU) los estudios de infecciones nosocomiales reporta una incidencia de 5 casos por cada 1000 días paciente (Wenzel), sin embargo existen factores que hacen que esta incidencia sea mayor o menor; en los hospitales donde atienden pacientes oncológicos, pediátricos y en las unidades de cuidados intensivos se ha observado una mayor incidencia; como es el caso de lo reportado por Velasco<sup>(44)</sup> en un hospital oncológico, reporta una incidencia de 10.21 casos por 1000 días paciente.

La incidencia obtenida en este estudio realizado en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI fue de 4.2 casos por 1000 días pacientes, pese a que es similar a la reportada en los EU, lo que sin embargo podría sub o sobreestimar la verdadera incidencia, ya que no se realizó el estudio completo de la cohorte.

Con respecto a los factores de riesgo para bacteriemias nosocomiales, es oportuno hacer la siguiente reflexión:

Los factores que fueron considerados de riesgo para desarrollar bacteriemia nosocomial en este trabajo son: la desnutrición grave, el uso de catéter vascular, el utilizar nutrición parenteral total, el hacer uso previo de antimicrobianos, las enfermedades subyacentes, el tener cirugías previamente, el recibir transfusiones sanguíneas, el haber recibido ventilación mecánica asistida, traqueostomía, el catéter urinario, infección de la herida del sitio quirúrgico, cánula endotraqueal, aspiración de secreciones, unidad de cuidados intensivos neonatales y unidad de terapia intensiva pediátrica, coinciden con lo publicado en la literatura mundial y están considerados como factores de riesgo.

Los factores mencionados han sido estudiados por Wisplinghoff<sup>(34)</sup> en una revisión de los hospitales pediátricos con la base de datos del Proyecto SCOPE, donde participan 49 hospitales en los EU; donde destaca que del total de bacteriemias nosocomiales el 15% corresponde a pacientes pediátricos y del total de infantes afectados, el 74% permanecían en terapias intensivas neonatales o pediátricas, al momento del diagnóstico de la bacteriemia; una gran proporción de pacientes presentaban enfermedades subyacentes: 24% problemas pulmonares, el 8% presentaba patología maligna y el 6% trastornos del aparato digestivo. Además menciona el papel de la presencia de catéteres venosos centrales (CVC) en el 75% de los pacientes afectados, así como de las sondas urinarias con un 11%. También destaca el aislamiento de casi la mitad de los casos (43.3%) del *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN). En nuestro estudio, tanto las terapias intensivas neonatales y pediátricas confirmaron lo descrito en la literatura con riesgo de casi 5 veces mayor; sin embargo con respecto a las enfermedades subyacentes no pudimos demostrarlo como factor de riesgo.

También nuestros presentes con catéter urinario presentaron un riesgo aumentado y también el germen más frecuentemente aislado fue el SCN.

Otros factores que también a nivel internacional se ha publicado sobre infecciones intrahospitalarias (Pittet), está en relación al tipo de hospital de que se trate; en hospitales de enseñanza las tasas de infecciones nosocomiales se elevan como es el caso un hospital de enseñanza de Barcelona, España reportó una incidencia de 7.6 por 1000 ingresos en un periodo de tres años, mientras que en Australia, un hospital de referencia reportó una tasa de 2.1 en un periodo similar. Otro estudio en el Reino Unido, Coello<sup>45</sup> reporta a los hospitales de enseñanza una incidencia de 5.39 contra 2.83 en hospitales de no-enseñanza. Recordemos que este estudio fue realizado en un hospital escuela, lo que representa un factor para tener un mayor riesgo.

La unidad de terapia intensiva ha sido considerada como factor de riesgo para un gran número de complicaciones como es el caso de la bacteriemia. Richards<sup>20</sup> hace análisis de 61 unidades de cuidados intensivos en los EU y destaca a la bacteriemia como el primer lugar de infecciones nosocomiales, y los menores de 2 meses como el grupo con mayor riesgo aumentado comparado con los mayores a esta edad.

El uso de catéteres para apoyo diagnóstico y terapéutico es cada vez más común, aunque con ello está aunado el riesgo de bacteriemia. La incidencia para bacteriemia nosocomial va de 2.1 hasta 30.2 por cada 100 días catéter (Odetola<sup>46</sup>). En nuestro estudio el uso de catéter vascular sí se asoció con un incremento del riesgo de casi 4 veces y con base al tiempo de exposición, se encontró un riesgo de 18.3 por cada 100 días catéter.

Otros factores como el cateterismo urinario, ha sido asociado con un incremento del riesgo para bacteriemia secundaria por gérmenes gramnegativos, como lo describe Sussmann-Peña<sup>(40)</sup>, lo cual también en nuestro estudio resultó ser un factor de riesgo hasta casi tres veces.

La nutrición parenteral total también se ha asociado con un incremento del riesgo para bacteriemia hasta de 8 veces; sin embargo otros estudios han reportado un efecto nulo: En nuestro estudio resultó con un riesgo elevado de casi 8 veces.

Las nebulizaciones no habían sido reportadas como un factor de riesgo, sin embargo, en nuestro estudio resultó un factor de riesgo de 4 veces mayor<sup>(29)</sup>.

Maki<sup>(27)</sup> menciona a la inmunodepresión como factor de riesgo para bacteriemia nosocomial, con un riesgo incrementado de hasta 15 veces; sin embargo en nuestro estudio no resultó ser factor de riesgo.

Con respecto a sexo, prematuridad en menores de 1 año, en nuestro trabajo no hubo diferencia significativa.

## **XVIII. PROPUESTAS**

Con base a los hallazgos obtenidos en este estudio, se concluye que las bacteriemias son complicaciones que se presentan inherentes al tratamiento hospitalario y su causalidad es muy variada, ya que implica factores tanto del hospedero, ambientales y del agente patógeno. Las causas atribuibles a los pacientes como son la edad, el estado nutricional y las enfermedades subyacentes, son variables difíciles de modificar durante la estancia hospitalaria; sin embargo las causas ambientales que incluyen los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, así como el uso irracional de antimicrobianos, son en alguna proporción controlables y modificables.

Los factores que pueden ser modificables son aquellos que son responsabilidad del equipo de salud, tales como la instalación de catéteres vasculares, catéteres urinarios, la utilización de ventilación mecánica asistida, el uso racional de antimicrobianos, las cirugías, la administración de transfusiones sanguíneas, así como la estancia en las unidades de cuidados intensivos, dependen de una adecuada indicación, instalación y cuidado correctos de los dispositivos invasivos, así como de una vigilancia activa de cada uno de los servicios clínicos y quirúrgicos. Con la coordinación del personal de epidemiología hospitalaria y de laboratorio clínico, se logrará un diagnóstico oportuno y control de las bacteriemias que se presentan en esta unidad hospitalaria.

Debido a que una gran proporción de bacteriemias están relacionadas al manejo de líneas vasculares (catéteres, venoclisis, nutrición parenteral total, transfusiones sanguíneas y uso de antimicrobianos), se considera que se requiere establecer un equipo de cuidados de líneas vasculares que esté integrado por personal capacitado e interesado en la disminución de estas complicaciones.

El compromiso es de todos los trabajadores, sin embargo, también necesita de la cooperación de los pacientes y familiares para observar las normas en la prevención de infecciones nosocomiales.

## XIX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Duce G, Fabry J, Nicolle L. Prevención de las infecciones nosocomiales. Guía práctica 2ª. edición 2002. OMS.
- 2) Manual de Vigilancia Epidemiológica. OPS/OMS/Fundación WK Kellogg. Serie HPS-UNI/Manuales Operativos Paltex 1996;IV(10):37-43.
- 3) Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. En: Olmsted RN, ed: APIC Infection Control and Applied Epidemiology: Principles and Practice. St.Louis: Mosby;1996:pp.A-1-A-20.
- 4) Ford-Jones EL, Mindorff CM, Langley JM, Allen U, Navas L, Patrick L, et al. Epidemiologic study, 4684 hospital-acquired infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J* 1989;8:1-12.
- 5) Wurtz R, Karajovic M, Dacumos E, Jovanovic B, Hanumadass M. Nosocomial infections in a burn intensive care unit. *Burns* 1995;21(3):3181-4.
- 6) Nodarse-Hernández R. Visión actualizada de la infecciones intrahospitalarias. *Rev Cubana Med Milit* 2002;31(3):201-8
- 7) Díaz-Ramos RD, Solórzano-Santos F, Padilla-Barrón G, Miranda-Novales MA, González-Robledo R, Trejo y Pérez JA. Infecciones nosocomiales. Experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud Publica Mex* 1999;41 suppl I:S12-S17
- 8) Camacho-Ramírez RI, Ávila-Reyes R, Sánchez-Zapata MA, Montoya-Razzo NA, Yunez-Zágarra JL, Velázquez-Quintana NI. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Enf Infec y Micro* 2002;22(4):200-5.
- 9) Salazar-Holguín H, Mireles-Huerta MC, Moreno-Díaz MR, Martínez-Bustamante LE. Infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel. *Rev Med IMSS* 2002;40(1):43-51.
- 10) Ponce de León-Rosales S, Rangel-Fraustro MS, Elías-López JI, Romero-Oliveros C, Huertas-Jiménez M. Infecciones nosocomiales: tendencias seculares de un programa de control en México. *Salud Publica Mex* 1999;41 suppl I:S5-S11.
- 11) Juárez-Muñoz IE, Vázquez-Rodríguez A, Games-Eternood J, Sciandra-Rico S, Mercado-Arellano JA, Solórzano-Santos F. Costos de infecciones intrahospitalarias de un grupo de pacientes en un hospital de tercer nivel de atención. *Gac Méd Mex* 1999;135(5):457-62

- 12) Rangel-Frausto MS, Morales-García D, Báez-Martínez R, Ibarra-Blancas J, Ponce de León-Rosales S. Validación de un programa de vigilancia de infecciones nosocomiales. *Salud Publica Mex* 1999;41 suppl I:S59-S63.
- 13) Navarrete-Navarro S, Armengo-Sánchez G. Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos. *Salud Publica Mex* 1999;41 suppl I:S51-S58.
- 14) Ponce de León S. Manual de prevención y control de infecciones intrahospitalarias OPS/OMS 1996. Glaxo de México.
- 15) Pittet D. Nosocomial bloodstream infections. En Wenzel RP. *Prevention and control of nosocomial infections*. 1987 2nd ed Williams&Wilkins Baltimore USA.
- 16) Pittet D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections. Secular trends in rates, mortality, and contribution to total hospital deaths. *Arch Intern med* 1995;155(11):1177-84.
- 17) Wisplinghoff H, Seifert H, Wenzel R, Edmond M. Current trends in the epidemiology of nosocomial bloodstream infections in patients with hematological malignancies and solid neoplasms in hospital in the United States. *Clin Infect Dis* 2003;36:1103-10.
- 18) Edmond MB, Wallace SE, McClish DK, Pfaller MA, Jones RN, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infections in United States hospitals: A three-years analysis. *Clin Infect Dis* 1999;29:239-44.
- 19) Roberts RR, Scout RD, Coerdell R, Solomon SL, Steele L, Kampe LM. Et al. The use of economic modeling to determine the hospital costs associated with nosocomial infections. *Clin Infect Dis* 2002;36:1424-32.
- 20) Wenzel RP, Edmond MB. The impact of hospital-acquired bloodstream infections. *Emerg Infect Dis* 2001;7(2):174-177.
- 21) Abad-Acosta M. Microorganismos aislados de hemocultivos en 10 años en un hospital pediátrico de tercer nivel. Tesis para obtener el grado de especialista en pediatría, 2002. CMN-SXXI IMSS.
- 22) Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2004, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.
- 23) O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2002;35:1281-307.

- 24) Escallón J, González-Herrera N. Infección nosocomial en cirugía. En: Malagón-Londoño G, Hernández-Esquivel L. Infecciones hospitalarias. 2ª. Ed. Edit Panamericana. Bogotá 1999 Pp. 695-701.
- 25) Guideline for hand hygiene in Health-care Settings. CDC. MMWR 2002;51:RR-16
- 26) Darouiche RO, Raad II, Heard SO, Thornby JI, Wenker OC, Gabrielli A. A comparison of the antimicrobial-impregnated central venous catheters. N Engl J Med 1999;340:1-8.
- 27) Maki DG, Crnich CJ. Line sepsis in the UCI: Prevention, diagnosis, and management. Sem Resp Crit Care Med 2003;24(1):23-36.
- 28) Frase VJ, Jones M, Dunket J. Candidemia in a tertiary care hospital: Epidemiology, risk factors, and predictors of mortality. Clin Infect Dis 1992;15:414-419.
- 29) Freeman J, Goodman DA, Smith DE, Sidebottom DG, Epstein MF, Platt R. Association of intravenous lipid emulsion and coagulase-negative staphylococcal bacteremia in neonatal intensive care units. N Engl J Med 1990;323:301-8.
- 30) Muñoz JM, Macías AE, Guerrero FJ, Hernández I, Medina H, Vargas E. Control de la bacteriemia nosocomial pediátrica mediante un programa de cultivo de soluciones parenterales en uso. Salud Pública Mex 1999;41 suppl I:S32-S37.
- 31) Alda-Sarubbi M. Bacteriemias nosocomiales. Experiencia en la Maternidad Sardá. Recomendaciones para su manejo. Rev Hosp. Mat Inf Ramón Sardá 1995;15(1):37-44.
- 32) Pappas PG, Rex JH, Lee J, Hamil RJ, Larsen RA, Powderly W, et al. A prospective observational study of candidemias: Epidemiology, therapy, and influences on mortality in hospitalized adult and pediatric patients. Clin Infect Dis 2003;37:634-43.
- 33) Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP, NNIS. Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States. Pediatrics 1999.  
<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/103/4/e39>
- 34) Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent SM, Bischoff T, Wenzel RP, Edmond MB. Dis Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in United States hospitals: epidemiology, clinical features and susceptibilities. Pediatr Infect J.2003;22(8):686-91.

- 35) Jarvis WR. Select aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: Morbidity, mortality, costs, and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:552-557.
- 36) Baridó-Murguía E. Infecciones de heridas quirúrgicas. En: Ponce de León-Rosales S, Soto-Hernández JL. *Infecciones intrahospitalarias*. Edit. McGraw-Hill Interamericana. México 1996. Pp.97-118.
- 37) Barsanti-Wey S. Neumonía hospitalaria. En Ponce de León-Rosales S, Soto-Hernández JL. *Infecciones intrahospitalarias*. Edit. McGraw-Hill Interamericana. México 1996. Pp.119-124.
- 38) Sussmann-Peña OA. Infección urinaria. En: Malagón-Londoño G, Hernández-Esquivel L. *Infecciones hospitalarias*. 2ª. Ed. Edit Panamericana. Bogotá 1999 Pp. 731-738.
- 39) Gisburg CM, McCracken GH. Urinary tract infections in young infants. *Pediatrics* 1982;69
- 40) Sussmann-Peña OA. Infección urinaria. En: Malagón-Londoño G, Hernández-Esquivel L. *Infecciones hospitalarias*. 2ª. Ed. Edit Panamericana. Bogotá-1999 Pp. 739-745.
- 41) Sohn AH, Shay DK, Banerjee SN Jarvis WR. Clinical syndromes of hospital-associated infection. En Long SS, Pickering LK, Prober CG. *Pediatric infectious diseases. Principles and practices*. Churchill Livingstone. USA 2003. Pp.582-605.
- 42) Long SS, Dowell SF. Principles of anti-infective therapy. En Long SS, Pickering LK, Prober CG. *Pediatric infectious diseases. Principles and practices*. Churchill Livingstone. USA 2003. Pp.1422-1432.
- 43) Linden PK. Clinical implications of nosocomial gram-positive bacteremia and superimposed antimicrobial resistance. *Am J Med* 1998;104(5A):24S-33S.
- 44) Velasco, Byington, Martins, Schirmer, Dias, Goncalvez. Prospective evaluation of the epidemiology, microbiology, and outcome of bloodstream infections in haematology patients in a single cancer center. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2003.22(3):137-43.
- 45) Coello, Charlett, Ward, Wilson, Person, Sedgwick, et al. Device-related sources of bacteraemia in English hospitals-opportunities for the prevention of hospital-acquired bacteraemia. *J Hosp Infect* 2003. S3:46-57.

- 46) Odetola, Moler, Dechert, VanDerElzen, Chenoweth. Nosocomial catheter-related bloodstream infections in a pediatric intensive care unit: Risk and rates associated with various intravascular technologies. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4(4):432-6.

## XX. ANEXOS



### ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

HOSPITAL DE PEDIATRÍA CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

CUESTIONARIO DE "INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO PARA BACTERIEMIAS"

| A.- FICHA DE IDENTIFICACIÓN                                                     | FOLIO:                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Nombre: _____ Cama: _____                                                       |                                                           |
| 1.-Edad: _____ días 1.1 _____ meses 1.2 _____ años                              | 1.- <input type="checkbox"/> 1.1 <input type="checkbox"/> |
| 2.-Sexo: 0) Femenino ( ) 1) Masculino ( )                                       | 1.2 <input type="checkbox"/> 2.- <input type="checkbox"/> |
| 3.-Área de hospitalización _____ / Num. afiliación _____                        | 3.- <input type="checkbox"/>                              |
| 4.-Servicio tratante _____                                                      | 4.- <input type="checkbox"/>                              |
| 5.-Fecha de ingreso: _____ 5.1 F. de egreso: _____                              | 5.- <input type="checkbox"/> 5.1 <input type="checkbox"/> |
| 5.2. Diagnóstico de bacteremia 0) No ( ) 1) Sí ( )                              | 5.2 <input type="checkbox"/>                              |
| 5.3. Fecha del diagnóstico de bacteremia: _____                                 | 5.3 <input type="checkbox"/>                              |
| 5.4 Estancia hospitalaria _____ días                                            | 5.4 <input type="checkbox"/>                              |
| 6.-Diagnósticos de ingreso: 6.1 _____ 6.2 _____                                 | 6.1 <input type="checkbox"/> 6.2 <input type="checkbox"/> |
| 6.3 _____ 6.4 _____                                                             | 6.3 <input type="checkbox"/> 6.4 <input type="checkbox"/> |
| <b>B.- FACTORES DE RIESGO</b>                                                   |                                                           |
| 7.-Prematurez: 0) No ( ) 1) Sí ( )                                              | 7.- <input type="checkbox"/>                              |
| 8.-Edad gestacional al nacer: _____ semanas                                     | 8.- <input type="checkbox"/>                              |
| 9.-Peso al nacer: _____ gramos                                                  | 9.- <input type="checkbox"/>                              |
| 10.- Peso actual: _____ gramos                                                  | 10.- <input type="checkbox"/>                             |
| 11. Desnutrición grave: 0) No ( ) 1) Sí ( )                                     | 11.- <input type="checkbox"/>                             |
| 12.-Acceso vascular: 0) No ( ) 1) Sí ( )                                        | 12.- <input type="checkbox"/>                             |
| 13.1 Tipo acceso vascular N.1 1) Catéter venoso central no tunelizado ( )       | 13.1 <input type="checkbox"/>                             |
| 2) Cat. V. central insertado periféricamente( ) 3) Cat.tunelizado tipo Port ( ) |                                                           |
| 4) Cat. tunelizado tipo Hickman-Broviac ( ) 5) Cat. de línea media ( )          |                                                           |
| 6) Venoclisis ( ) 7) Cat. de línea arterial ( ) 8) Otro ( ) _____               |                                                           |
| 13.2 Tipo de material del acceso vascular: 1) Polivinilo ( )                    | 13.2 <input type="checkbox"/>                             |
| 2) Polietileno ( ) 3) Teflón ( ) 4) Poliuretano ( ) 5) Otro ( ) _____           |                                                           |
| 13.3. Implantación: 1) Punción ( ) 2) Venodisección ( )                         | 13.3 <input type="checkbox"/>                             |
| 13.4. Sitio instalación: 1) Yugular ( ) 2) Subclavia ( ) 3) Femoral ( )         | 13.4 <input type="checkbox"/>                             |
| 4) Basílica ( ) 5) Cefálica ( ) 6) Otra ( ) _____                               |                                                           |
| 13.5. Sala donde se coloca: _____                                               | 13.5 <input type="checkbox"/>                             |
| 13.6. Días con acceso vascular Fecha Inicio _____ 11.6.1) Término _____         | 13.6 <input type="checkbox"/>                             |
| 14.1 Tipo acceso vascular N.2 1) Catéter venoso central no tunelizado ( )       | 14.1 <input type="checkbox"/>                             |
| 2) Cat. V. central insertado periféricamente( ) 3) Cat.tunelizado tipo Port ( ) |                                                           |
| 4) Cat. tunelizado tipo Hickman-Broviac ( ) 5) Cat. de línea media ( )          |                                                           |
| 6) Venoclisis ( ) 7) Cat. de línea arterial ( ) 8) Otro ( ) _____               |                                                           |
| 14.2 Tipo de material del acceso vascular: 1) Polivinilo ( )                    | 14.2 <input type="checkbox"/>                             |
| 2) Polietileno ( ) 3) Teflón ( ) 4) Poliuretano ( ) 5) Otro ( ) _____           |                                                           |
| 14.3. Implantación: 1) Punción ( ) 2) Venodisección ( )                         | 14.3 <input type="checkbox"/>                             |
| 14.4. Sitio instalación: 1) Yugular ( ) 2) Subclavia ( ) 3) Femoral ( )         | 14.4 <input type="checkbox"/>                             |
| 4) Basílica ( ) 5) Cefálica ( ) 6) Otra ( ) _____                               |                                                           |
| 14.5. Sala donde se coloca: _____                                               | 14.5 <input type="checkbox"/>                             |
| 14.6. Días con acceso vascular Fecha Inicio _____ 11.6.1) Término _____         | 14.6 <input type="checkbox"/>                             |
| 15.1 Tipo acceso vascular N.3 1) Catéter venoso central no tunelizado ( )       | 15.1 <input type="checkbox"/>                             |
| 2) Cat. V. central insertado periféricamente( ) 3) Cat.tunelizado tipo Port ( ) |                                                           |
| 4) Cat. tunelizado tipo Hickman-Broviac ( ) 5) Cat. de línea media ( )          |                                                           |
| 6) Venoclisis ( ) 7) Cat. de línea arterial ( ) 8) Otro ( ) _____               |                                                           |

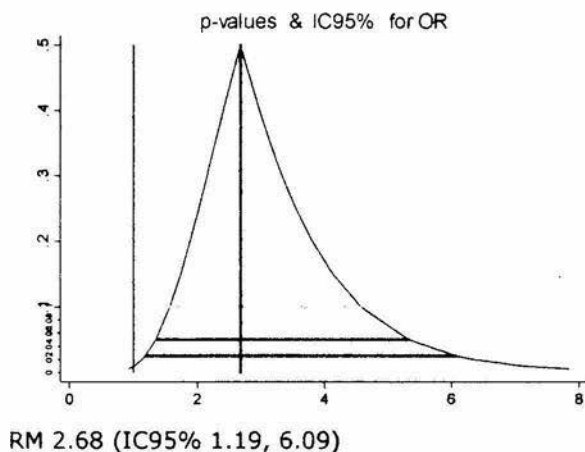
|                                                                                 |        |        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--|
| 15.2. Tipo de material del acceso vascular: 1) Polivinilo ( )                   | 15.2   |        |  |
| 2) Polietileno ( ) 3) Teflón ( ) 4) Poliuretano ( ) 5) Otro ( )                 |        |        |  |
| 15.3. Implantación: 1) Punción ( ) 2) Venodisección ( )                         | 15.3   |        |  |
| 15.4. Sitio instalación: 1) Yugular ( ) 2) Subclavia ( ) 3) Femoral ( )         | 15.4   |        |  |
| 4) Basilica ( ) 5) Cefálica ( ) 6) Otra ( )                                     |        |        |  |
| 15.5. Sala donde se coloca:                                                     | 15.5   |        |  |
| 15.6. Días con acceso vascular Fecha Inicio                                     | 15.6   |        |  |
| 11.6.1) Término                                                                 |        |        |  |
| 16.- Nutrición parenteral total (NPT): 0) No ( ) 1) Si ( )                      | 16.-   |        |  |
| 16.1. Días con NPT / Fecha Inicio                                               | 16.1   | 16.2   |  |
| 16.2.F. Término                                                                 |        |        |  |
| 17.- Uso previo de antimicrobianos (AM): 0) No ( ) 1) Si ( )                    | 17.1.1 | 17.1.2 |  |
| 17.1. Tipo de AM: Días uso de AM /F inicio /F término                           | 17.1.3 | 17.2.1 |  |
| 17.1.1. 17.1.2 / 17.1.3                                                         | 17.2.2 | 17.2.3 |  |
| 17.2.1. 17.2.2 / 17.2.3                                                         | 17.3.1 | 17.3.2 |  |
| 17.3.1. 17.3.2 / 17.3.3                                                         | 17.3.3 | 17.4.1 |  |
| 17.4.1. 17.4.2 / 17.4.3                                                         | 17.4.2 | 17.4.3 |  |
| 17.5.1. 17.5.2 / 17.5.3                                                         | 17.5.1 | 17.5.2 |  |
| 17.6.1. 17.6.2 / 17.6.3                                                         | 17.5.3 | 17.6.1 |  |
|                                                                                 | 17.6.2 | 17.6.3 |  |
| 18.- Enfermedades subyacentes: 0) No ( ) 1) Si ( )                              | 18.-   |        |  |
| 18.1. Nombre 1:                                                                 | 18.1   |        |  |
| 18.2. Nombre 2:                                                                 | 18.2   |        |  |
| 18.3. Nombre 3:                                                                 | 18.3   |        |  |
| 18.4. Nombre 4:                                                                 | 18.4   |        |  |
| 18.5. Nombre 5:                                                                 | 18.5   |        |  |
| 19.- Inmunodeficiencia: 0) No ( ) 1) Si ( )                                     | 19.-   |        |  |
| 19.1. Tipo de inmunodeficiencia: 1) Leucemia ( ) 2) Linfoma ( )                 | 19.1   |        |  |
| 3) Quimioterapia ( ) 4) Neutropenia y fiebre ( ) 5) Diabetes mellitus ( )       |        |        |  |
| 6) Otras ( )                                                                    |        |        |  |
| 20.- Cirugías previas: 1) Si ( ) 2) No ( )                                      | 20.-   | *20.1  |  |
| Tipo de cirugía (Cx)                                                            | *20.2  | *20.3  |  |
| 20.1 Primera                                                                    |        |        |  |
| 20.2 Segunda                                                                    |        |        |  |
| 20.3 Tercera                                                                    |        |        |  |
| *Electiva (1), no electiva (2), urgencia (3), reintervención (4)                | 20.1.1 | 20.2.1 |  |
| Grado contaminación de cirugía                                                  | 20.3.1 | 20.1.2 |  |
| Nombre de la cirugía                                                            | 20.2.2 | 20.3.2 |  |
| 21.- Transfusiones sanguíneas (TS): 0) No ( ) 1) Si ( )                         | 21.-   |        |  |
| 21.1. Número de TS recibidas                                                    | 21.1   |        |  |
| 21.2. Fechas: 1) / / 2) / / 3) / /                                              |        |        |  |
| 4) / / 5) / / 6) / /                                                            |        |        |  |
| 22.- Ventilación mecánica asistida (VMA): 0) No ( ) 1) Si ( )                   | 22.-   |        |  |
| 22.1 Días con VMA F inicio                                                      | 22.1   | 22.2   |  |
| 22.2. F término                                                                 |        |        |  |
| 23.- Traqueostomía: 0) No ( ) 1) Si ( )                                         | 23.-   |        |  |
| 23.1 Días con traqueostomía F realización                                       | 23.1   | 23.2   |  |
| 22.2. F cierre                                                                  |        |        |  |
| 24.- Nebulizaciones (NB): 0) No ( ) 1) Si ( )                                   | 24.-   |        |  |
| 24.1 Días con NB / F inicio                                                     | 24.1   | 24.2   |  |
| 24.2. F término                                                                 |        |        |  |
| 25.- Catéter urinario (CU): 0) No ( ) 1) Si ( )                                 | 25.-   |        |  |
| 25.1. Tipo de catéter urinario: 1) Soda foley 2) Otro ( )                       | 25.1   |        |  |
| 25.2. Número de CU utilizados                                                   | 25.2   |        |  |
| 25.3. Días de uso de CU: F instalación                                          | 25.3   | 25.4   |  |
| 25.4. F retiro                                                                  |        |        |  |
| 26.- Infección de herida quirúrgica (InHxQx): 0) No ( ) 1) Si ( )               | 26.-   |        |  |
| 26.1. Sitio de InHxQx: 1) Incisional superficial ( ) 2) Incisional profunda ( ) | 26.1   |        |  |
| 3) Órganos o espacios ( )                                                       |        |        |  |
| 26.2. Días de evolución de la InHxQx F detección:                               | 26.2   |        |  |
| 27.- Otros factores de riesgo (FR):                                             |        | 27.1   |  |
| 27.1. Cán. Endotr. 27.1.1 Período otros FR Inicio                               | 27.1.1 | 27.1.2 |  |
| 27.1.2 Fin                                                                      |        |        |  |

|                                                                 |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------|--|--------|--|
| 27.2.                                                           | 27.2.1         | Periodo otros FR Inicio       | 27.2.2                 | Fin                               | 27.2   |  | 27.2.1 |  |
| 27.3.                                                           | 27.3.1         | Periodo otros FR Inicio       | 27.3.2                 | Fin                               | 27.2.2 |  | 27.3   |  |
| 27.4.                                                           | 27.4.1         | Periodo otros FR Inicio       | 27.4.2                 | Fin                               | 27.3.1 |  | 27.3.2 |  |
|                                                                 |                |                               |                        |                                   | 27.4   |  | 27.4.1 |  |
| C.- INDICACIÓN DE HEMOCULTIVOS                                  |                |                               |                        |                                   | 27.4.2 |  |        |  |
| 28.- Hemocultivo (HC): 0) No ( ) 1) Si ( )                      |                |                               |                        |                                   | 28.-   |  |        |  |
| 28.1 (1) Central ( ) (2) Periférico ( )                         |                |                               |                        |                                   | 28.1   |  |        |  |
| 28.2 Motivo de la indicación del HC:                            |                |                               |                        |                                   | 28.2   |  |        |  |
| 29.- Datos clínicos: 0) No 1) Si                                |                |                               |                        |                                   |        |  | 29.1.1 |  |
| 29.1                                                            | 29.1.1         | Fiebre ( )                    | 29.1.2                 | Hipotermia ( )                    | 29.1.2 |  | 29.1.3 |  |
| 29.2                                                            | 29.2.1         | Taquipnea o apnea ( )         | 29.2.2                 | Calosfrio ( )                     | 29.2.1 |  | 29.2.2 |  |
|                                                                 | 29.2.3         | Taquicardia ( )               | 29.2.4                 | Ictericia ( )                     | 29.2.3 |  | 29.2.4 |  |
|                                                                 | 29.2.5         | Rechazo al alimento ( )       | 29.2.6                 | Hipoglucemia ( )                  | 29.2.5 |  | 29.2.6 |  |
| 29.3                                                            | 29.3.1         | Leucocitosis o leucopenia ( ) | 29.3.2                 | Rel. band/neutrof. >0.15 ( )      | 29.3.1 |  | 29.3.2 |  |
|                                                                 | 29.3.3         | Plaquetopenia ( )             | 29.3.4                 | Respuesta a tx antimicrobiano ( ) | 29.3.3 |  | 29.3.4 |  |
| 30.-Laboratorios                                                | 30.1.          | Leucocitos                    | 30.2.                  | Neutrófilos                       | 30.1   |  | 30.2   |  |
| 30.3.                                                           | Bandas         | 30-4                          | Plaquetas              |                                   | 30.3   |  | 30.4   |  |
| D. PUNTA DE CATÉTER (PC)                                        |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
| 31.- Se cultivó la PC: 0) No ( ) 1) Si ( )                      |                |                               |                        |                                   | 31.-   |  |        |  |
| E. RESULTADOS DE LOS HEMOCULTIVOS (HC):                         |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
| 32.- Resultados del HC.1 Número de folio                        |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
|                                                                 | Positivo (1)   | Negativo (2)                  | Tipo de microorganismo |                                   |        |  |        |  |
| 32.1                                                            | Central        |                               | 32.1.1                 |                                   | 32.1   |  | 32.1.1 |  |
| 32.2                                                            | Periférico     |                               | 32.2.1                 |                                   | 32.2   |  | 32.2.1 |  |
| 33.- Resultados del HC.2 Número de folio                        |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
| 33.1                                                            | Central        |                               | 33.1.1                 |                                   | 33.1   |  | 33.1.1 |  |
| 33.2                                                            | Periférico     |                               | 33.2.1                 |                                   | 33.2   |  | 33.2.1 |  |
| 34.- Resultados de la PC. Número de folio                       |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
| 34.1                                                            | Central        |                               | 34.1.1                 |                                   | 34.1   |  | 34.1.1 |  |
| 34.2                                                            | Periférico     |                               | 34.2.1                 |                                   | 34.2   |  | 34.2.1 |  |
| 35. Resistencia y sensibilidad                                  |                |                               |                        |                                   |        |  |        |  |
|                                                                 | Microorganismo | Sensibilidad                  | Resistencia            |                                   |        |  | 35.1   |  |
| 35.1                                                            |                | 35.1.1                        | 35.1.2                 |                                   | 35.1.1 |  | 35.1.2 |  |
| 35.2                                                            |                | 35.2.1                        | 35.2.2                 |                                   | 35.2   |  | 35.2.1 |  |
|                                                                 |                |                               |                        |                                   | 35.2.2 |  |        |  |
| 36.- Desenlace del egreso: 1) Mejoría ( ) 2) Curación ( )       |                |                               |                        |                                   | 36.-   |  |        |  |
| 3) Defunción ( ) 4) Cambio de unidad ( ) 5) Cambio servicio ( ) |                |                               |                        |                                   |        |  | 37.1   |  |
| 37.- Diagnósticos de egreso                                     | 37.1           |                               | 37.2                   |                                   | 37.2   |  | 37.3   |  |
| 37.3                                                            |                | 37.4                          |                        | 37.5                              | 37.4   |  | 37.5   |  |

## ANEXO 2. Riesgo para bacteriemia según tiempo de exposición

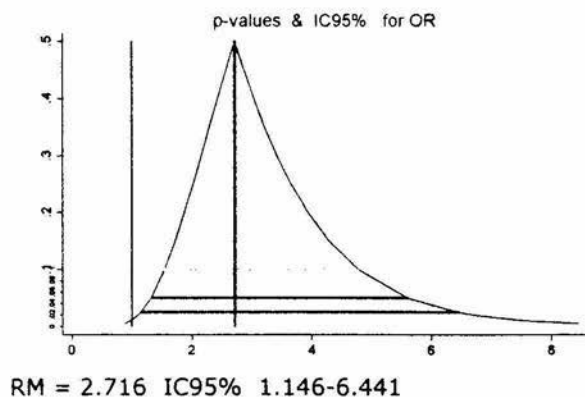
### 1. Transfusiones sanguíneas (TS)

Al comparar entre los que desarrollaron bacteriemia y quienes no lo hicieron, evaluando el número de transfusiones sanguíneas recibidas, se obtuvo una RM de 2.68 para los casos, con punto de corte (PC)  $\geq 20$  TS.



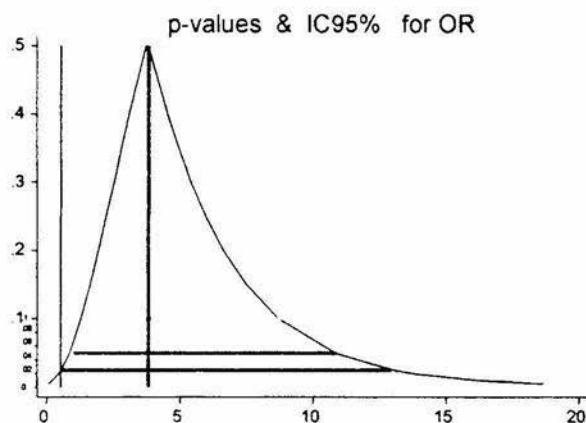
### 2. Catéter urinario

Al comparar entre los que desarrollaron bacteriemia y quienes no lo hicieron, evaluando el número días con catéter urinario, se obtuvo la RM de 2.7 para los casos, con un PC  $\geq 15$  días.



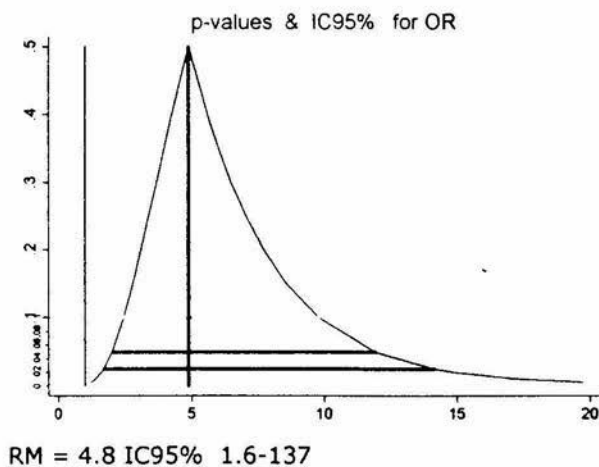
### 3. Catéter vascular

Al comparar entre los que desarrollaron bacteriemia y quienes no lo hicieron, evaluando el número días con catéter vascular, se obtuvo la RM de 3.96 para los casos, con un PC  $\geq 12$  días.



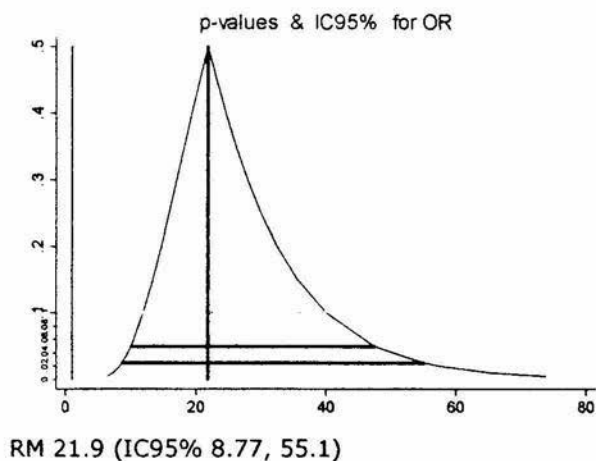
### 4. Nebulizaciones

Al comparar entre los que desarrollaron bacteriemia y quienes no lo hicieron, evaluando el número días con nebulizaciones, se obtuvo la RM de 4.8 para los casos, con un PC  $\geq 15$  días.



### 5. Nutrición parenteral total (NPT)

Comparando los grupos que desarrollaron bacteriemia y quienes no lo hicieron, evaluando el número días con NPT, se obtuvo la RM de 21.9 para los casos, con un PC  $\geq 20$  días, previa eliminación de datos fugados >75 días.



### 6. Ventilación mecánica asistida (VMA).

Al comparar entre los que desarrollaron bacteriemia y quienes no lo hicieron, evaluando el número días con VMA, se obtuvo la RM de 1.07 para los casos, con un PC  $\geq 7$  días.

