



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

*“VALOR PREDICTIVO DE BACTERIEMIA EN INFECCIÓN ASOCIADA A  
CUIDADOS EN UCI”*

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DR. HUGO ISRAEL MARTÍNEZ OLIVA  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

DIRECTOR DE TESIS

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

MÉXICO D.F. 2012.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**AUTORIZACIÓN DE TESIS**

**“VALOR PREDICTIVO DE BACTERIEMIA EN INFECCIÓN ASOCIADA A  
CUIDADOS EN UCI”**

---

AUTOR

DR. HUGO ISRAEL MARTÍNEZ OLIVA

Vo. Bo.

---

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO

DE ESPECIALIZACIÓN EN

MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

Vo.Bo.

---

DR. ANTONIO FRAGA MOURET

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

**AUTORIZACION DE TESIS**

**“VALOR PREDICTIVO DE BACTERIEMIA EN INFECCIÓN ASOCIADA A  
CUIDADOS EN UCI”**

Vo.Bo.

---

DR. MARTÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE TESIS

HOSPITAL GENERAL “LA VILLA”

**DEDICATORIA**



**ANA GUADALUPE MARTÍNEZ OLIVA (1988-2010)**

Te fuiste de este mundo sin decir adiós a tus seres queridos,  
dejando un vacío inmenso en el corazón de muchas personas.  
Hoy, desde donde estés, sé que el cielo es tu morada eterna  
la muerte es así, intempestiva, espontánea, certera  
la vida es así, bella, mágica, efímera.

Tu sonrisa será la compañía ideal para Dios  
tu encanto la llave al paraíso

tu mirada la luz que ilumina en medio de la oscuridad.

Descansa en paz en medio de jazmines, claveles y rosas  
aguarda que lleguemos a hacerte compañía  
porque está demostrado que la vida es pasajera  
pero la recompensa después de esta vida es infinita.

Disfruta tu estadía rodeada de ángeles, nubes blancas como la nieve  
y la inigualable compañía del dios todopoderoso  
algún día, muy pronto, estaremos todos juntos.

Este trabajo esta dedicado a ti y solo a ti mi niña hermosa

Porque fuiste mi desafortunada inspiración

Para iniciar el camino en la Medicina Crítica,

Daría todo porque estuvieses tú aquí conmigo.

Siempre estarás presente en mi mente y mi corazón

Todos los días de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Como agradecimiento especial quisiera mencionar al Dr. Martín Mendoza Rodríguez el haber aceptado la asesoría de este trabajo, así como dar pie al inicio de esta segunda etapa como médico subespecialista en el área de la Medicina Crítica, en el Hospital General “La Villa”.

Gracias a mis Maestros los Médicos Intensivistas adscritos a los hospitales de la Secretaría de Salud del Distrito Federal en especial a: Dra. Sofía Jiménez Lomas, Dr. René Huerta Valerio, Dr. Alfonso López González, Dr. Rosendo Villa Aranda, Dr. Ricardo Rocha Muñiza, Dr. José López Reséndiz, Dr. Carlos E. Gutiérrez Garrido, Dr. Fernando Molinar Ramos, Dr. Roberto Sánchez Domínguez, Dra. Inés Vázquez Hernández, Dr. Jorge Alberto Fortuna Custodio, Dr. Lauro Fierro, Dra. Inés López Islas.

A mis padres, sin palabras para agradecer el apoyo, y cariño de toda la vida. A mis amigos de toda y para toda la vida, gracias por su apoyo en todo momento desde los más difíciles hasta los mejores en compañía suya... Ratón, por tu paciencia, tolerancia y necesidad... Muchas Gracias.

A mis compañeros residentes de Medicina del Enfermo en Estado Crítico del Hospital General “La Villa” con quienes inicie esta historia en la UCI.

Nuevamente un agradecimiento a la Universidad Nacional Autónoma de México por la formación ahora en la etapa de médico subespecialista, y sin olvidar mis orígenes un agradecimiento especial al Instituto Politécnico Nacional por haberme formado en el área de la medicina.

**ÍNDICE**

1. ABREVIATURAS	2
2. RESUMEN	3
3. SUMMARY	5
4. INTRODUCCION	7
5. MARCO TEORICO	10
6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
7. JUSTIFICACION	26
8. METODOLOGIA	28
9. PROCEDIMIENTO	31
10. ANALISIS ESTADISTICO	33
11. RESULTADOS	34
12. DISCUSION	46
13. CONCLUSIONES	51
14. PROPUESTAS	52
15. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
16. ANEXOS	60

**ABREVIATURAS**

UCI:	Unidad de Cuidados Intensivos.
BGN:	Bacilo Gram Negativo.
BN:	Bacteriemia Nosocomial.
ECN:	Estafilococo Coagulasa Negativo.
SARM:	Streptococo Aureus Resistente a Meticilina.
IN:	Infección Nosocomial.
APACHE II:	Escala Pronóstica de Mortalidad ( Score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II).
ITS:	Infecciones del Torrente Sanguíneo.
RIS:	Respuesta Inflamatoria Sistémica.
NO:	Oxido Nítrico.
iNOS:	Oxido Nítrico Sintetiza.
VIH:	Virus de Inmunodeficiencia Humana.
IC:	Intervalo de Confianza.
TAI:	Tratamiento Antibiótico Incorrecto.
VPP:	Valor Predictivo Positivo
VPN:	Valor Predictivo Negativo



## **RESUMEN**

La bacteriemia es una entidad clínica que ocasiona una alta morbimortalidad. La utilización de procedimientos diagnósticos o terapéuticos son los principales factores implicados en la elevada tasa de bacteriemia. **Material y Métodos:** Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo, que se realizó durante el periodo 16 de diciembre de 2010 al 16 de junio de 2011. La población del estudio fueron pacientes del Hospital General La Villa, y el Hospital General Xoco, de la Secretaría de Salud del DF, ambos sexos, que se encontraron entre los 18 a 70 años de edad. Se realizó la toma de cultivo dentro de las 48 y 72 horas de estancia en la unidad: 1) De los sitios quirúrgicos 2) Al efectuar retiro o cambio de sondas o catéteres 3) Al cumplir entre 7 y 8 días de estancia en la UCI, y 4) presencia de fiebre o datos clínicos de infección. Una vez comunicado el aislamiento de un microorganismo se recogieron las variables edad, sexo, foco de origen de la bacteriemia, lugar de adquisición de la misma, los factores de riesgo intrínseco y extrínseco. El análisis estadístico compartido fue el procesamiento de las variables en SPSS versión 20 para Windows. **Resultados:** Se atendieron a 270 pacientes con diferentes patologías de ingreso en ambos hospitales durante el periodo de estudio, se identificaron a 30 pacientes (11 del Hospital general "La villa" 37% y 19 del Hospital general "Xoco" 63%) con algún factor de riesgo para desarrollar bacteriemia. El 30% fueron sexo femenino y el 70% masculino, teniendo una edad promedio de 30 años, el 8.9% padece de Diabetes Mellitus II, el 4.4% Hipertensión arterial sistémica, el 15.6% Tabaquismo y Alcoholismo, el 2.2% Trastornos del ritmo y el otro 2.2% Trastornos psiquiátricos. El 17% correspondió a tipo de padecimiento médico, el 17% a quirúrgico y el 66% a

traumático a su ingreso, los días de estancia promedio fueron de 19 días, las horas promedio de asistencia mecánica ventilatoria fueron de 167 horas, de uso de catéter venoso central 233 horas y de uso de sonda vesical 240 horas. En el presente estudio el TAI más frecuente fue Ceftriaxona en un 31.1% en los casos de bacteriemia, el agente etiológico más frecuente en todos los cultivos fue E. Coli con un 25% de prevalencia en el reporte del laboratorio. El valor predictivo positivo correspondió al 70%. El valor predictivo negativo correspondió a un 50% del total de los casos. **Discusión:** El presente estudio incluyó el análisis de carácter epidemiológico y descriptivo de uno de los temas que más interés suscita en el campo de la patología infecciosa como es el de la bacteriemia. Se realizó con una metodología en el mismo entorno, es decir, en dos hospitales de pequeño tamaño de la Secretaría de Salud del Distrito Federal (Hospital General Xoco y Hospital General La Villa), que al no ser de alta tecnología, atienden a una población con unos factores de riesgo concretos. El estudio aportó un conocimiento global de la bacteriemia que se pueden evitar y de aquellas en las que se pueda iniciar un tratamiento temprano lo más adecuado posible. **Conclusiones:** Los indicadores de bacteriemia son útiles para detectar anomalías relacionadas con la calidad asistencial.

**PALABRAS CLAVE:** Bacteriemia en la UCI, Infecciones asociadas a cuidados en la UCI, Bacteriemia, Infección, SIRS, Sepsis.

## **SUMMARY**

Bacteremia is a clinical entity that causes a significant and increasing morbidity and mortality. The use of diagnostic or therapeutic procedures are the main factors involved in the high rate of bacteremia. **Material and Methods:** This is a descriptive, longitudinal, retrospective study was conducted during the period December 16, 2010 to June 16, 2011. The study population consisted of patients in the La Villa General Hospital and General Hospital Xoco, the Ministry of Health of the City, both sexes, who were among the 18 to 70 years of age. Was performed taking culture within 48 to 72 hours of stay in the unit: 1) the surgical sites 2) When making or changing retirement Catheters 3) In carrying 7 to 8 days in the ICU and 4) presence of fever or clinical evidence of infection. Once reported the isolation of a microorganism included the variables age, sex, source of origin of bacteremia, instead of acquiring it, the risk factors intrinsic and extrinsic. Statistical analysis was shared processing variables in SPSS version 20 for Windows. **Results:** A total of 270 patients with different pathologies of income in both hospitals during the study period were identified in 30 patients (11 General Hospital "La Villa" 37% and 19 General Hospital "Xoco" 63%) with some risk factor for developing bacteremia. 30% were female and 70% male, with an average age of 30 years, 8.9% suffer from Diabetes Mellitus II, 4.4% Systemic arterial hypertension, 15.6% Smoking and Alcoholism, 2.2% and rhythm disorders the other psychiatric disorders 2.2%. 17% corresponded to type of medical condition, 17% to 66% surgical and traumatic to your income, average length of stay was 19 days, the average hours of mechanical ventilation were 167 hours of use Central venous catheter use 233 hours and 240 hours of catheter. In the present study the most frequent

TAI ceftriaxone in 31.1% in cases of bacteremia, the most common etiologic agent in all crops was E. Coli with a 25% prevalence in the laboratory report. The positive predictive value fell to 70%. The negative predictive value corresponded to 50% of cases. **Discussion:** The present work included analysis of epidemiological and descriptive nature of a topic that raises more interest in the field of infectious diseases such as bacteremia. Was conducted with a methodology in the same environment, in two small hospitals of the Ministry of Health of Ontario (General Hospital Xoco and La Villa General Hospital), which, not being of high technology, serving a population with a specific risk factors. The study provided a comprehensive understanding of the bacteremia that can be avoided and those in which early treatment can start as small as possible. **Conclusions:** The study of bacteremia is useful for understanding the etiology and prognostic factors and risk for abnormalities related to quality of care. So in this paper, we cover the main purpose of it.

**KEY WORDS:** bacteremia in the ICU, care-associated infections in the ICU, bacteremia, infection, SIRS, sepsis.

## **INTRODUCCIÓN**

Los inicios de la Medicina del Enfermo en Estado Crítico se sitúan en la época de la guerra de Crimea en 1854 cuando la enfermera Florence Nightingale, solicitaba que los pacientes mas graves colocados en un cuarto especial, cercano a las salas de operaciones para prolongar los cuidados operatorios de enfermería. Otro de los avances tiene sus orígenes en los países escandinavos quienes “azotados” por las guerras y la epidemia de Polio, se dan cuenta de la necesidad de contar con áreas acondicionadas para la atención de pacientes críticos; donde reúnen además a médicos anesthesiólogos familiarizados con la intubación orotraqueal y el manejo de ventiladores mecánicos.

En los Estados Unidos en 1953, en el Hospital Memorial de Carolina del Norte se abre una “área de cuidados especiales”, donde se contaba con enfermeras de tiempo completo para el cuidado de los pacientes, pero es hasta 1958 cuando Peter Safar inicia propiamente con lo que él denomina como: Unidad de Terapia Intensiva donde reúne a personal capacitado, tanto medico como de enfermería, para proporcionar atención a pacientes graves durante las 24 hrs. Surgiendo con ello la necesidad de contar con una disciplina que combinara la Medicina de Urgencias, los Cuidados Críticos, la Medicina de rescate ó de desastres. Y es en 1961, cuando se inicia con la formación de médicos especialistas en Medicina del Enfermo en Estado Crítico.

En México existen datos anecdóticos que suponen áreas de Terapia Intensiva en 1962 en el Hospital 20 de Noviembre del ISSSTE, pero es a finales de 1969 e inicio de 1970, cuando en el Hospital de la beneficencia Española se funda la primera unidad dedicada a la atención de los pacientes en estado crítico predominantemente posquirúrgicos, promovida por el Dr. Alberto Villazon; a inicio de los 70's se funda la primera Asociación Mexicana de Medicina Crítica, al igual que la asociación Panamericana de Medicina Crítica. Pero es a finales de los 70's cuando se establece la formación de especialistas del ramo.

En la ciudad de Guadalajara, también en los años 70`s con la fundación del Hospital N°45 ("Hospital Ayala") del Instituto Mexicano del Seguro Social se cuenta con una área acondicionada para el cuidado de los pacientes graves. En el medio privado los orígenes, aunque no bien precisados sitúan al Hospital Dr. Ángel Leaño, al Hospital Santa Margarita y al Hospital del Carmen como los iniciadores de las Unidades de Terapia Intensiva.

En Guadalajara Jalisco, se inició con la formación de residentes de la especialidad en el Centro Médico Nacional de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social en 1980, mismo año en que la Universidad de Guadalajara y el Consejo General Universitario a través de la desaparecida escuela de graduados le otorgo el reconocimiento a la especialidad de Medicina del Enfermo en Estado Crítico.

El motivo principal por el que se decidió realizar el presente estudio fue la escasa información existente sobre el tema, así como la posibilidad de detectar

factores de mal pronóstico relacionados con la bacteriemia y que apenas han sido analizados y que pueden influir en la evolución de los pacientes. La identificación de los mismos para su posterior modificación y así tener una importante repercusión en la morbilidad. Por último, aunque no ha sido uno de los principales objetivos, el seguimiento de la bacteriemia durante los años de recolección de datos es la mejor excusa para mejorar uno de los aspectos de la calidad asistencial como es la adecuación del tratamiento antibiótico y, a su vez, participar en la vigilancia y control de la infección nosocomial.

## **MARCO TEÓRICO**

La bacteriemia es una entidad clínica que ocasiona alta morbimortalidad. Los pacientes ingresados a las unidades de cuidados intensivos, presentan una alta incidencia de bacteriemias nosocomiales comparado con los pacientes ingresados en otras áreas de hospitalización convencional. La gravedad de las enfermedades que motivan el ingreso a la UCI, la utilización de procedimientos diagnósticos o terapéuticos invasivos, la contaminación de los dispositivos artificiales, el difícil cumplimiento de las técnicas básicas de control de infección en muchos casos y la prevalencia de microorganismos multirresistentes son los principales factores implicados en la elevada tasa de bacteriemia que se observa en estos pacientes <sup>01</sup>. La bacteriemia se clasifica de acuerdo con el lugar de adquisición de la infección, el origen de la infección, el patrón clínico y el microorganismo aislado. Recientemente se ha propuesto un cambio en la clasificación de la bacteriemia de acuerdo con el lugar de adquisición de la infección y concretamente en relación con la existencia de contacto o no con algún tipo de asistencia sanitaria en el momento de adquirir la infección <sup>01</sup>:

- a) **Bacteriemia nosocomial:** Cuando se detecta un hemocultivo positivo para bacterias u hongos y se considera clínicamente significativo en un paciente que lleva ingresado más de 48 hrs en el hospital. También aquellos episodios de bacteriemia que ocurren dentro de las primeras 48 hrs, pero que se han originado o están directamente relacionadas con algún tipo de manipulación invasiva relacionada al ingreso en el hospital, como la colocación de un catéter intravascular o la colocación de una sonda vesical, se considerarían como nosocomiales.



- b) **Bacteriemia comunitaria:** Cuando la infección ocurre en un paciente antes del ingreso del hospital o cuando el episodio ocurre dentro de las 48 hrs de ingresa y no está relacionada con ningún procedimiento realizado después del ingreso.
- c) **Bacteriemia asociada a cuidados sanitarios:** Cuando la infección ocurre dentro de las primeras 48 hrs de ingreso en pacientes que residen en la comunidad, pero que tienen un contacto periódico con algún tipo de asistencia sanitaria. Esto incluye estar recibiendo cuidados médicos a domicilio, vivir en centros sociosanitarios, residencias de ancianos o centros de rehabilitación, recibir hemodiálisis crónica o diálisis peritoneal y acudir periódicamente a hospitales de día. Estas infecciones representan hasta un 40% de las infecciones clasificadas hasta hoy como comunitarias, pero presentan características similares a las infecciones intrahospitalarias y, por lo tanto, hay que considerar este aspecto en el momento de iniciar tratamiento antibiótico empírico.

Según el origen de la infección que origina la bacteriemia también se clasifican en:

- a) **Bacteriemia primarias o de origen desconocido:** Son aquellas en las que no se conoce la infección de origen causante de bacteriemia.
- b) **Bacteriemia secundaria:** Todas aquellas que se desarrollan secundariamente a una infección localizada y documentada microbiológicamente con el mismo microorganismo aislado en el hemocultivo.

La bacteriemia relacionada directamente con catéteres venosos o arteriales se ha clasificado tradicionalmente como primarias; sin embargo, si existen signos claros de infección local en el punto de inserción del catéter (enrojecimiento o supuración) o el cultivo semicuantitativo o cuantitativo del segmento distal del catéter es positivo para el mismo patógeno que el hemocultivo, pueden clasificarse como secundarias con lo que se deja la nomenclatura de bacteriemia primaria para aquellas en las que el origen de la bacteriemia es desconocido. Existen también hemocultivos que en el laboratorio de microbiología se hacen positivos, pero que no reflejan una bacteriemia real del paciente y que se consideran como contaminantes por la manipulación en el laboratorio o en el momento de la extracción de la sangre del paciente y que se ha denominado pseudobacteriemia<sup>02</sup>.

En muchas ocasiones es difícil diferenciar entre un hemocultivo positivo que corresponde a una infección verdadera o un hemocultivo contaminado que no requiere tratamiento. Para ello, puede ser de utilidad la valoración de la historia clínica del paciente, la exploración física, la temperatura en el momento de la extracción de sangre del hemocultivo, el número de leucocitos y el recuento porcentual, el patógeno aislado en el hemocultivo y el resultado de los cultivos realizados en otras localizaciones. También el número de hemocultivos positivos sobre el total de los realizados se utiliza frecuentemente para determinar el significado clínico del patógeno aislado aunque este criterio es bastante inexacto. Por tanto, cada hemocultivo positivo debe evaluarse cuidadosamente y en el contexto de cada situación clínica antes de considerarse definitivamente como contaminante. El tipo de microorganismo aislado puede tener también algún valor predictivo, el aislamiento de

Staphylococcus aureus, Escherichia coli y otros miembros de la familia de las enterobacterias, Pseudomona Aeruginosa, Streptococcus Pneumoniae y Candida representan casi (> 90%) una infección verdadera. Mientras que otros microorganismos, como Corynebacterium spp, Bacillus spp, y Propionibacterium acnés, raramente (<5%) representan una infección verdadera <sup>03</sup>.

Sin embargo, los microorganismos más problemáticos a la hora de decidir entre la contaminación o infección verdadera son los estreptococos del grupo viridans, que se asocian a infección verdadera en el 25% de los casos, los Enterococos, que se asocian en el 78% de los casos, y, sobre todo, los estafilococos coagulasa negativa (ECN), que sólo presentan infección verdadera en el 15% de los casos <sup>04</sup>.

La infección asociada a cuidados de la salud afecta entre un 5 y un 10% de los pacientes que ingresan en el hospital. La incidencia varía según el centro hospitalario e incluso entre áreas del mismo hospital. Los pacientes ingresados en las UCI representan un 8 y un 15% del total de pacientes ingresados en el hospital y presentan una elevada incidencia de infecciones nosocomiales comparados con los pacientes ingresados en otras áreas de hospitalización convencional. Algunas series han cuantificado este riesgo de hasta 3 veces superior. El ingreso en la UCI se asocia a un incremento del riesgo de presentar una bacteria nosocomial, que se ha calculado que es hasta 7.4 veces superior a la que presentan los pacientes admitidos en otras áreas del hospital <sup>05</sup>.

Las dos infecciones asociadas a cuidados de la salud más frecuentes en los pacientes hospitalizados son la infección urinaria y la infección de herida

quirúrgica, mientras que en la UCI la neumonía y la bacteriemia son las infecciones más frecuentes. Los estudios realizados sobre bacteriemia en poblaciones de pacientes críticos han demostrado unas tasas de incidencia de bacteriemia nosocomial que oscilan entre 27 y 68 episodios por cada 1000 ingresos, de acuerdo con el tipo de UCI evaluada (médica, quirúrgica, coronaria o traumática), con la gravedad de los pacientes, con el porcentaje de pacientes con catéter venoso central y con la estancia media en la UCI<sup>06</sup>

Además de la bacteriemia asociada a cuidados de la salud, cerca de un 40% de los pacientes que ingresan en la UCI presentan infecciones adquiridas en la comunidad y cerca de un 20% presenta una bacteriemia (9-10/ 1000 ingresos), lo que representa entre el 30 y el 40% de todos los episodios de bacteriemia en la UCI. Hasta la fecha, se han realizado pocos estudios que hayan analizado por separado las características de la bacteriemia comunitaria en una población de pacientes críticos. Existen todavía pocos datos sobre la importancia de la bacteriemia asociada a cuidados sanitarios en la población de pacientes críticos ingresados en la UCI. Se utilizó la nueva clasificación propuesta de los tres tipos de infección (nosocomial, comunitaria y asociada a cuidados sanitarios) ha demostrado que mientras la bacteriemia asociada a cuidados sanitarios representan un 25% del total de bacteriemias del hospital<sup>07</sup>.

- **Bacteriemia nosocomial:** Los microorganismos más frecuentes causantes de bacteriemia nosocomial en la UCI son los estafilococos, (mayoritariamente ECN) y los bacilos gramnegativos. La creciente importancia de la bacteriemia por ECN está relacionada con la creciente utilización de diferentes y múltiples dispositivos intravasculares y con la

creciente utilización de antibióticos frente a infecciones por gramnegativos en los pacientes de la UCI y que favorecen la selección de los microorganismos grampositivos. Los ECN, S. Aureus y Enterococos son los principales microorganismos en la mayoría de las series. Únicamente la incidencia de las cepas multirresistentes como S. Aureus resistente a la Meticilina o Enterococo resistente a la Vancomicina, difieren significativamente entre las unidades, de acuerdo con las características de cada hospital y con la endemia propia de cada UCI. La incidencia de las diferentes especies de microorganismos gramnegativos aislados en las bacteriemias nosocomiales en cada UCI muestra una gran variabilidad, según situaciones de endemia/epidemia y la política de antibióticos de cada centro. Las infecciones por Candida spp, en diferentes localizaciones y a la utilización de catéteres intravasculares y nutrición parenteral.

- **Bacteriemia de origen comunitario:** A diferencia de la bacteriemia nosocomial, en las adquiridas en la comunidad que precisan ingreso en la UCI, la incidencia de microorganismos grampositivos es similar a la de gramnegativos y casi 10% son episodios polimicrobianos. Los microorganismos más frecuentemente aislados son E. coli, S Neumonía, y S Aureus en relación con los principales orígenes de las bacteriemias en estos pacientes, como son las infecciones urinarias, las infecciones pulmonares y las infecciones de origen desconocido.
- **Bacteriemia asociada a cuidados sanitarios:** Presentan un espectro microbiológico similar a las bacteriemias nosocomiales. Predominan las bacterias gramnegativas (64%) y por microorganismos predominan E. coli

(25%), *S. Aureus* (15%), y *Klebsiella pneumoniae*. Sin embargo en paciente procedentes de centros de larga estancia, que han estado ingresados en un centro de agudos más de 48 hrs en los últimos 3 meses y que reciben tratamiento con hemodiálisis crónica la proporción de SARM es del 19-32%.

El 70 % de las bacteriemias diagnosticadas en la UCI son secundarias, incluidas las infecciones relacionadas con los catéteres intravasculares, y el 30% restante son bacteriemias de origen desconocido. Las infecciones relacionadas con los catéteres intravasculares y las infecciones respiratorias son los principales orígenes. Según el origen de la bacteriemia, variaran los microorganismos causantes de la bacteriemia. ECN y *S. Aureus* son los patógenos implicados más frecuentemente en las infecciones relacionadas con los catéteres, mientras que los bacilos gramnegativos son los principales causantes de las bacteriemias secundarias a infecciones respiratorias, intrabdominales y del tracto urinario. Entre las bacteriemias de origen desconocido, la mayoría están causadas por ECN, por lo que muchas de ellas podrían estar originadas en infecciones relacionadas con dispositivos artificiales no diagnosticadas en el momento de bacteriemia<sup>08</sup>.

Entre la bacteriemia adquirida en la comunidad, las infecciones respiratorias, intrabdominales y genitourinarias representan más del 80% de los episodios de bacteriemia que precisan ingreso en la UCI. Cerca del 30% de las bacteriemias comunitarias son de origen desconocido, e incluyen principalmente infecciones meningocócicas y estafilocócicas. El principal origen de la bacteriemia asociada a cuidados sanitarios son también infecciones

urinarias (38%), pero a diferencia de las comunitarias las infecciones relacionadas con dispositivos intravasculares son la segunda causa de estas infecciones (13%)<sup>04</sup>. Las condiciones que predisponen a un individuo a presentar una bacteriemia dependen no solo de las enfermedades de base que presente, sino también de otros factores, como las características del patógeno causante. Las enfermedades que se han asociado a un mayor riesgo de presentar una bacteriemia incluyen las neoplasias hematológicas y sólidas, la diabetes, los pacientes con insuficiencia renal crónica y en programa de hemodiálisis, la hepatopatía crónica, los síndromes asociados a inmunodeficiencias y otras condiciones que se asocian a la pérdida de la barrera normal cutánea, como son las quemaduras graves, las úlceras de decúbito. En la UCI, diversas maniobras invasivas de tratamiento o monitorización, como la colocación de catéteres intravasculares, las sondas urinarias, los estudios endoscópicos y el drenaje percutáneo o quirúrgico de infecciones intraabdominales, se asocian a un mayor riesgo de presentar bacteriemia nosocomial. El riesgo de experimentar una bacteriemia nosocomial en la UCI aumenta progresivamente con el tiempo de estancia en la UCI, y es del 39% después de la primera semana, del 75% después de 14 días y del 100% después de una estancia superior a 5 semanas. Se han identificado varios factores de riesgo asociados a un mayor riesgo de adquirir una bacteriemia nosocomial causada por patógenos específicos<sup>22</sup>. La bacteriemias por ECN y S. Aureus se asocian preferentemente a la utilización de catéteres intravasculares y a la utilización de soluciones lipídicas. Las infecciones por *Candida* spp se asocian a la exposición a múltiples antibióticos, a hemodiálisis, a colonización múltiple por *Candida* spp en diferentes localizaciones y a la

utilización de catéteres intravasculares y nutrición parenteral. Los factores de riesgo asociados independientemente del desarrollo de una candidemia nosocomial en la UCI son la exposición a más de 4 mil antibióticos durante la estancia en la UCI, la utilización de nutrición parenteral, cirugía previa y la presencia de una neoplasia sólida <sup>09</sup>.

Varios estudios prospectivos han demostrado que la frecuencia de sepsis grave como consecuencia de la bacteriemia es significativamente mayor en las que se desarrollaron en la UCI que en las que se desarrollaron en salas de hospitalización convencionales. Brun-Bulsson et al analizaron la relación entre la bacteriemia y la sepsis grave en pacientes adultos ingresados en la UCI y en salas de hospitalización convencional en 24 hospitales franceses. La tasa de incidencia de bacteriemias nosocomiales en la UCI fue de 41 episodios por cada 1000 ingresos y la tasa de incidencia de sepsis grave fue de 24 episodios por cada 1000 ingresos. La frecuencia de sepsis grave como consecuencia de la bacteriemia fue significativamente mayor en las que se desarrollaron en la UCI (65%) que las que se desarrollaron en las salas de hospitalización convencionales. La respuesta sistémica de la bacteriemia fue distinta según el origen de la infección. Los episodios de bacteriemia relacionados con catéteres intravasculares se asociaron a la menor incidencia de shock séptico (12.8), mientras que la bacteriemia secundarias a infecciones del tracto respiratorio inferior, abdominales y urinarias fueron las que se asociaron a la mayor incidencia de sepsis grave y shock séptico. La respuesta sistémica puede variar también de acuerdo con el microorganismo causante de la bacteriemia. La bacteriemia causada por microorganismos gramnegativos y *Candida spp*, se asocian a una mayor incidencia de sepsis grave y a shock



séptico, mientras que los ECN se asocian a una menor incidencia de shock séptico<sup>10</sup>.

- **Bacteriemia nosocomial:** La bacteriemia nosocomial se asocia a una mayor mortalidad bruta que las adquiridas en la comunidad. Aunque un tercio de los pacientes con bacteriemia fallecen dentro de las primeras 48 hrs del inicio de los síntomas, otros pueden fallecer hasta 14 días después debido a una mala evolución de la infección inicial, a complicaciones durante la estancia en la UCI o a disfunción multiorgánica progresiva. La mortalidad bruta en pacientes con bacteriemia nosocomial en la UCI oscila entre 35 y el 60%, mientras que la mortalidad directamente atribuible es del 25%, aunque varía según los microorganismos y el origen de la bacteriemia. La bacteriemia causadas por ECN presentan una mortalidad media del 13%, mientras que las causadas por Enterococos presentan una mortalidad del 31% y las causadas por *Candida spp*, presentan una mortalidad media del 38%. Las bacteriemias nosocomiales causan un exceso de morbimortalidad en los pacientes ingresados en la UCI, así como un aumento en el tiempo de hospitalización. Los factores identificados con mayor frecuencia son la edad, la gravedad de la enfermedad de base del paciente y la adecuación del tratamiento antibiótico. Otros factores que también pueden influir en la mortalidad son la infección primaria causante de la bacteriemia, la infección debida a determinados microorganismos multirresistentes con mayor dificultad terapéutica, las bacteriemias y aquellos relacionados con la gravedad de la respuesta sistémica desencadenada. El nivel de respuesta de la bacteriemia

influyen sobre la mortalidad directamente asociada a la infección, mientras que además de la respuesta sistémica, las enfermedades de base del paciente y la gravedad del paciente influyen preferentemente sobre la mortalidad bruta.<sup>(14)</sup>

- **Bacteriemia comunitaria:** La bacteriemia comunitaria que motiva el ingreso a UCI se debe en la mayoría de los casos a sepsis grave y shock séptico (75%), y es este el motivo principal de ingreso en la UCI. Los microorganismos gramnegativos y la bacteriemia de origen urinario e intraabdominal se asocian con mayor frecuencia a shock séptico. Presentan una mortalidad bruta cerca al 40%, comparado con una mortalidad del 18% entre los pacientes con bacteriemia que ingresan en una sala de hospitalización convencional. Las complicaciones asociadas y la adecuación del tratamiento antibiótico empírico también influyen en el pronóstico de estos pacientes. La incidencia de tratamiento antibiótico inapropiado en los pacientes con bacteriemia comunitaria ingresados en la UCI oscila entre el 15 y el 20% y la mortalidad entre los pacientes con tratamiento inapropiado es mayor del 70%.<sup>(16)</sup>
- **Bacteriemia asociada a cuidados sanitarios:** La mortalidad de la bacteriemia en esta población es mayor que en la bacteriemia comunitaria y es prácticamente comunitaria y es prácticamente idéntica a la bacteriemia nosocomial. Concretamente, al analizar solo pacientes con bacteriemia comunitaria y bacteriemia asociada a cuidados sanitarios, el análisis multivariante ajustado por edad y comorbilidades demostró que los pacientes con bacteriemia asociada a cuidados

sanitarios era una variable independiente asociada a mayor mortalidad.<sup>(17)</sup>

Además de una actuación quirúrgica o de drenaje sobre el foco causante de la bacteriemia en los casos que sea preciso y de un correcto soporte hemodinámico y respiratorio según la gravedad de la respuesta sistémica, la administración precoz de un tratamiento antibiótico adecuado ha demostrado ser un factor fundamental en la disminución de la mortalidad en los pacientes con bacteriemia. Sin embargo, se ha constatado que el tratamiento empírico inapropiado ocurre hasta en un 30% de los casos, y es más frecuente en las siguientes circunstancias: bacteriemia nosocomial, bacteriemia asociada a los cuidados sanitarios, administración previa de antibióticos y presencia de microorganismos multirresistentes.<sup>(20)</sup>

La Infección Nosocomial (IN) se considera como la producida en forma directa o indirecta en pacientes con estancia en UCI mayor de 48 horas. Adicionalmente si requirió catéteres intravenosos, sondas vesicales, drenajes, cánulas orotraqueales y ventiladores pulmonares mecánicos.<sup>(16)</sup>

*a) Neumonía Asociada a Ventilador:* cuando hubo la aparición de nuevos infiltrados radiológicos, secreciones traqueo bronquiales purulentas, fiebre mayor de 38 grados, leucocitosis y aspirado traqueal con más de 25 leucocitos y menos de 10 células epiteliales:

*b) Infecciones del torrente sanguíneo (ITS)* relacionadas con catéteres: presencia de fiebre, bacteriemia, aislamiento de bacterias u otros organismos como hongos en cultivos en un paciente con un dispositivo intravasculares insertado.

c) *Urinaria*: fiebre, cultivo de orina positivo con aislamientos de más de 100 000 colonias/ml;

d) *Piel*: úlceras por presión con cultivos positivos y e) drenajes; drenajes y heridas quirúrgicas; salida de secreción purulenta.

La determinación de infección o sepsis se consideró como Respuesta sistémica a la infección, manifestada por dos o más de las siguientes condiciones: 1) Temperatura mayor de 38° C o menor 36° C; 2) Frecuencia Cardíaca mayor de 90 latidos por minutos; 3) Frecuencia Respiratoria mayor de 20 respiraciones por minuto; 4) Cuenta de Leucocitos mayor 12000 o menor 4000. <sup>(19)</sup>

La invasión de las bacterias al torrente sanguíneo puede ocasionar una respuesta inflamatoria sistémica (RIS) que se manifiesta con síntomas y signos inespecíficos y con las alteraciones derivadas de la hipoperfusión de uno o varios órganos (sepsis). El huésped se defiende de la infección a través de la liberación de mediadores que ocasionan una lesión endotelial que, a su vez, puede causar trastornos hemodinámicos. Entre dichos mediadores destacan las **citocinas** que se liberan cuando los linfocitos y los macrófagos del huésped (por medio del receptor CD14) interactúan con componentes de los microorganismos: lipopolisacáridos de los BGN, (antiguamente 'endotoxinas') y que en el caso de los grampositivos se trata de peptidoglicano, ácido teicoico y proteínas de superficie, entre otros, y sus productos. En dicha RIS intervienen también **enzimas** (complemento, fibrinolíticos y kininas). <sup>(20)</sup>

Entre la citocinas destacan por su potente actividad pro inflamatoria **el factor de necrosis tumoral alfa** (TNF- $\alpha$ ) y las **interleukinas**, responsables de las graves manifestaciones de sepsis y shock séptico: fiebre, hipotensión,

depresión de la contractilidad del miocardio, aumento de la permeabilidad capilar, fracaso renal, acidosis metabólica y coagulación intravascular diseminada. La cascada de reacciones inflamatorias mediadas por citosinas termina con la producción de **óxido nítrico** (NO) y la enzima **NO-sintetasa**(iNOS), responsables de los cambios en la permeabilidad de pequeño vaso.<sup>(20)</sup>

Las **manifestaciones clínicas** de la sepsis son comunes a muchos microorganismos, y su presencia es el signo de alarma para la primera asistencia al paciente con la práctica de hemocultivos, cultivos de muestras de posibles focos de infección y, probablemente, la iniciación de tratamiento antibiótico empírico. Las más frecuentes son la fiebre (o hipotermia en sepsis grave), escalofríos, taquicardia, hiperventilación, lesiones cutáneas y la disminución del nivel de conciencia o cambios en el comportamiento. Puede cursar con hipoxemia, leucocitosis (leucopenia en sepsis grave), aumento de reactantes de fase aguda, hipoalbuminemia y proteinuria. En muchas ocasiones el paciente se presenta por primera vez con complicaciones: hipotensión, trombocitopenia, fracaso en la función de un órgano o sistema y coagulación intravascular diseminada.<sup>(21)</sup>

En este estudio se propone el uso de la escala APACHE II dado que estima la probabilidad de muerte a su ingreso mediante un modelo matemático predictor de mortalidad. Esta escala emplea la edad, la procedencia, el diagnóstico, la comorbilidad y las variables fisiológicas más alteradas de las primeras 24 horas de estancia en la UCI para pronosticar la probabilidad de muerte al egreso hospitalario con bastante precisión.

El valor predictivo de una prueba calcula la probabilidad de una persona de presentar o no la enfermedad, dado el resultado de la prueba diagnóstica; sus componentes son: Valor Predictivo Positivo (VPP), y Valor Predictivo Negativo (VPN).

El VPP representa la probabilidad de que un paciente tenga la enfermedad al obtenerse un resultado positivo, y se calcula de la siguiente manera:  $VPP = VP / (VP + FP)$ , donde VP son los verdaderos positivos y FP son los falsos positivos.

El VPN representa la probabilidad de que el paciente no tenga la enfermedad al obtenerse un resultado negativo, el cual se calcula con la siguiente fórmula:  $VPN = VN / (FN + VN)$ , donde VN son los verdaderos negativos, FN son los falsos negativos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La frecuencia de sepsis grave como consecuencia de la bacteriemia es significativamente mayor en las que se desarrollaron en la UCI que en las que se desarrollaron en salas de hospitalización convencionales. La respuesta sistémica de la bacteriemia fue distinta según el origen de la infección. Los episodios de bacteriemia relacionados con catéteres intravasculares se asocian a la menor incidencia de choque séptico, mientras que las bacteriemias secundarias a infecciones del tracto respiratorio inferior, abdominales y urinarias fueron las que se asociaron a la mayor incidencia de sepsis grave y choque séptico.

*¿La bacteriemia predice el riesgo de infección asociada a cuidados en la UCI?*

HIPOTESIS: No aplica por ser estudio descriptivo.

OBJETIVO GENERAL:

El propósito de este estudio es conocer la asociación de presencia de bacteriemia en infección asociada a cuidados en la salud en la Unidad de Cuidados Intensivos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Analizar la relación de bacteriemia e infección.
- Evaluar la asociación entre bacteriemia y SIRS.
- Determinar la relación entre bacteriemia y días de estancia en la UCI.
- Determinar la relación entre bacteriemia y horas de asistencia mecánica ventilatoria.
- Determinar la relación entre bacteriemia con las horas de uso de sonda vesical y el uso de acceso vascular.

## **JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo de investigación clínica trata de un tema de prioridad, por ser de actualidad, y del que se cuenta con poca información, asimismo el gobierno federal ha iniciado a nivel nacional el programa bacteriemia zero que esta relacionado a este trabajo.

En la unidad de cuidados intensivos por las características de los pacientes y del tipo de manejo integral e invasivo en la atención que se brinda existen muchos factores de riesgo para desarrollar infecciones asociadas a cuidados a la salud, y la consecuente bacteriemia, sin embargo durante la recopilación de datos e información bibliográfica se observó que no hay estudios relacionados a bacteriemia en infección asociada a cuidados en la UCI, por lo que el presente trabajo carece de duplicación.

Para realizar la presente investigación clínica fue necesario revisar las hojas de registro de constantes vitales de los pacientes con factores de riesgo para presentar infección asociada a cuidados en la UCI así como los expedientes clínicos, por lo tanto no fue necesario mayor cantidad de equipo, personal y tiempo siendo así un proyecto viable.

En cuanto al asentamiento político cabe resaltar que a nivel nacional, la secretaria de salud ha iniciado el programa bacteriemia zero tema que esta muy relacionado con el contenido principal de la presente investigación clínica, lo que muestra el interés del gobierno federal para tener un registro y mejor control de los casos de bacteriemia.

Al final del presente trabajo se proponen recomendaciones para realizar en la unidad de cuidados intensivos las cuales son aplicables y ejecutables por el personal de los servicios de terapia intensiva. Hay urgencia de la necesidad



de datos ya que existe poco registro y control de bacteriemias asociadas a infección en la unidad de terapia intensiva así como para iniciar de manera oportuna la aplicación de las recomendaciones, durante el procedimiento de recolección de datos y la realización de este trabajo de investigación clínica no existe la posibilidad de causar daños a terceros.

## **METODOLOGIA**

### **Tipo de estudio**

Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal, retrospectivo.

### **Población y tamaño de la muestra**

La población del estudio fue constituida por pacientes del Hospital General La Villa, y del Hospital General Xoco, de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, ambos sexos, que se encontraron entre los 18 a 70 años de edad. Los pacientes se asignaron en grupos dependiendo de los factores de riesgo que presentaron para desarrollar bacteriemia, así como si se realizó algún procedimiento invasivo diagnóstico o terapéutico, con respecto al reporte de los cultivos con el microorganismo desarrollado.

Se incluyeron pacientes atendidos en la UCI durante el periodo de estudio. Se revisaron los expedientes (Hojas de registros clínicos) por día de los pacientes atendidos en la Unidad de cuidados intensivos de los Hospitales Generales La Villa y Xoco de la Secretaría de Salud del Distrito Federal durante el periodo 16 de diciembre de 2010 a 16 de junio de 2011.

La muestra se delimitó por conveniencia agregando al estudio pacientes que cumplieran con criterios de inclusión; estos pacientes fueron reclutados en el periodo diciembre de 2010 – junio de 2011.

Partiendo de la base de datos de control de gestión, se revisaron las hojas de registro clínico de la Unidad de Cuidados Intensivos durante el periodo a estudiar. Se registraron los datos como edad, sexo, diagnóstico y/o tipo de padecimiento que motivó el ingreso, días estancia y motivo de egreso. Se capturaron las Escalas de gravedad e intervenciones. Se recabaron de forma retrospectiva los datos epidemiológicos, clínicos y evolutivos de los pacientes a

los que se les detectaba uno o más hemocultivos positivos. Los hemocultivos fueron realizados en condiciones reales, es decir, siguiendo el criterio del facultativo que atendía al paciente. Fueron incluidos en el estudio los hemocultivos que se consideraron significativos, es decir, con microorganismos cuyo aislamiento era compatible con el cuadro clínico del paciente.

### **Criterios de inclusión**

Pacientes de ambos sexos, con estancia en la unidad de cuidados intensivos, edades entre 18 a 70 años, con una estancia mayor de 48 horas en la terapia intensiva.

### **Criterios de exclusión**

Pacientes con el antecedente de tratamiento con esteroides.

### **Criterios de eliminación**

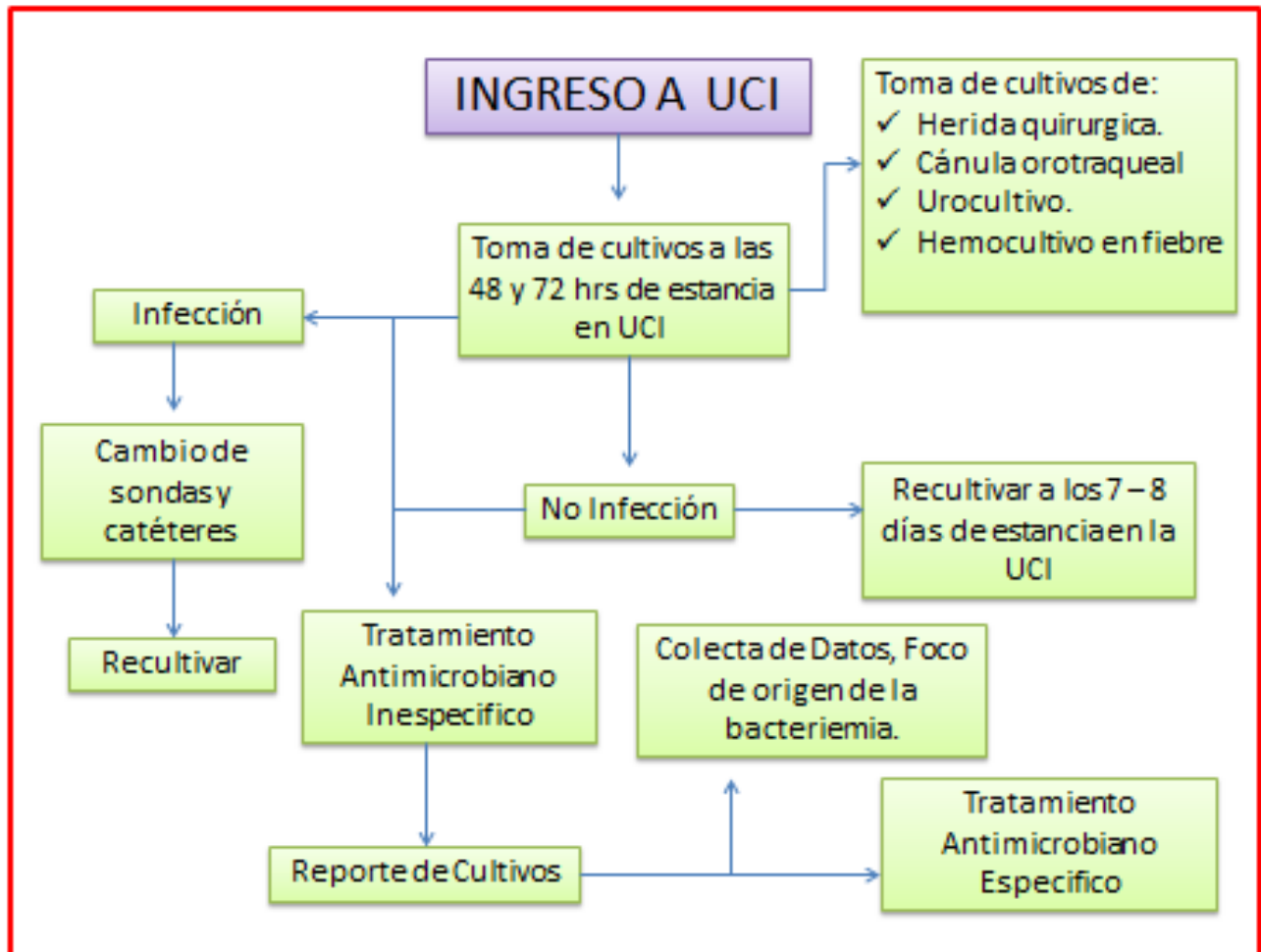
Pacientes que son egresados de la UCI por defunción antes de las 48 hrs de estancia, aquellos que son egresados a otra unidad médica, y aquellos trasladados de otras unidades hospitalarias con estancia mayor a 48 horas de la unidad de referencia.

**Variables:**

VARIABLE (índice/indicador)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	ANALISIS/ CONTROL
Infección asociada a cuidados en UCI.	Dependiente	Enfermo que ingresa a UCI con datos de infección o infección demostrada.	-SEPSIS: Enfermo que ingresa a la UCI con criterios para sepsis. -CULTIVOS: Positivos durante la estancia en UCI. -DÍAS ANTIBIÓTICOS: Número de días de uso de terapéutica antimicrobiana. -DÍAS DE ESTANCIA: Igual a número de días de permanencia en UCI. -HORAS DE ASISTENCIA MECÁNICA VENTILATORIA: Igual a número de horas de uso de ventilación mecánica. -HORAS CATÉTER VENOSA CENTRAL: Igual a número de horas de uso de acceso vascular. -HORAS DE SONDA VESICAL: Igual a número de horas de uso de sondaje vesical.	Binaria.	Porcentaje.
Bacteriemia.	Independiente.	Presencia de bacterias viables en sangre.	-TEMPERATURA: > 38° C o < 36° C, criterio de SIRS. -FRECUENCIA CARDIACA: > 90 latidos por minuto, criterio de SIRS. -FRECUENCIA RESPIRATORIA: > 20 respiraciones por minuto o PaCO <sub>2</sub> < 32, criterio de SIRS. -LEUCOCITOSIS: Cuenta leucocitaria > 12000 o < 4000 o 10% bandas, criterio de SIRS.	Binaria.	Porcentaje.
APACHE II.	Dependiente.	Modelo matemático para predicción de mortalidad en enfermos en UCI.	-Temperatura, PAM, FC, FR, Oxigenación, pH arterial, Na, K, Creatinina, Hto, Leucocitos.	Binaria.	Porcentaje.
Sexo.	Independiente	Características genotípicas y fenotípicas.	Género masculino y femenino.	Binaria.	Porcentaje.
Edad.	Independiente	Periodo de tiempo desde el nacimiento hasta la época actual.	Años cumplidos.	Binaria.	Porcentaje.
Tipo de padecimiento.	Independiente	Enfermos que ingresan a UCI con un padecimiento médico, quirúrgico o traumático.	-PADECIMIENTO MÉDICO: Enfermo que ingresa a UCI con padecimiento de tipo médico. -PADECIMIENTO QUIRÚRGICO: Enfermo que ingresa a UCI con padecimiento de tipo quirúrgico. -PADECIMIENTO TRAUMÁTICO: Enfermo que ingresa a UCI con padecimiento de tipo traumático.	Dimensional.	Porcentaje.

### **PROCEDIMIENTO**

Partiendo de la base de datos de control de gestión, se revisaron las hojas de registro clínico de la Unidad de Cuidados Intensivos durante el periodo a estudiar. Se registraron los datos como edad, sexo, diagnóstico y/o tipo de padecimiento que motivo el ingreso, días estancia y motivo de egreso. Se capturo la Escalas de gravedad e intervenciones (APACHE II). Todos los pacientes ingresados a la UCI como parte del protocolo de estudio, se realizo la toma de cultivo dentro de las 48 y 72 horas de estancia en la unidad: 1) de los sitios abierto mediante procedimientos invasivo o quirúrgicos (cánula Orotraqueal; urocultivo de sonda vesical; Heridas quirúrgicas abiertas); 2) Al efectuar retiro o cambio de alguno de los diferentes procedimientos como son sonda vesical, catéteres vasculares, sonda orotraqueales, etc. 3) al cumplir entre 7 y ocho días de estancia en la UCI, y 4) presencia de fiebre o datos clínicos de infección. Los pacientes se asignaron en grupos dependiendo de los factores de riesgo que presenten para desarrollar bacteriemia, así como si se realizo algún procedimiento invasivo diagnostico o terapéutico, con respecto al reporte de los cultivos con el microorganismo desarrollado. Una vez comunicado el aislamiento de un microorganismo se recogieron las variables edad, sexo, foco de origen de la bacteriemia, lugar de adquisición de la misma, los factores de riesgo intrínseco y extrínseco.



Flujograma del procedimiento para registro de pacientes con presencia de bacteriemia.

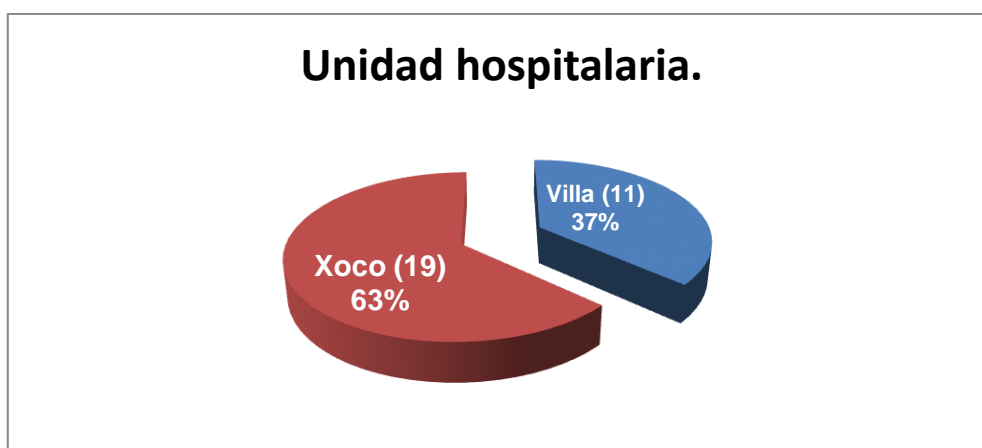
### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico compartido fue el procesamiento de las variables en SPSS versión 20 para Windows e incluyó análisis descriptivos Para el análisis de los factores pronóstico se realizó estimación del valor predictivo. Para el análisis multivariante se utilizó regresión logística, y se incluyeron las variables que en el análisis univariante tuvieron una significación estadística de  $p < 0.05$ .

Medias aritméticas o promedios, desviación estándar, razón de mortalidad estandarizada, tasas y proporciones.

## RESULTADOS

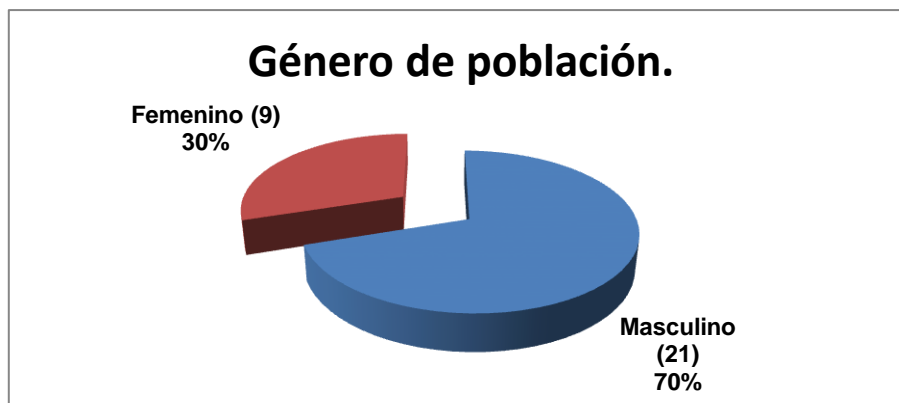
El presente estudio se realizó en la unidad de cuidados intensivos del Hospital general “La Villa” y del Hospital general “Xoco”, en el periodo comprendido del 16 de diciembre del 2010 al 16 de julio del 2011 en donde se atendieron a 270 pacientes con diferentes patologías de ingreso. La Gráfica No. 1 muestra que se identificaron a 30 pacientes (Hospital general “La villa” 11 pacientes 37% y Hospital general “Xoco” 19 pacientes 63%) con algún factor de riesgo para desarrollar bacteriemia.



Gráfica No. 1 Unidad Hospitalaria de procedencia

La Gráfica No. 2 muestra la población estudiada; el 30% (9 pacientes) corresponden al sexo femenino y el 70% (21 pacientes) al sexo masculino, La Tabla No.1 muestra que la edad mínima fue de 18 años y una edad máxima de 70 años con una media de 30 años (el 17.8% de los pacientes pertenece al grupo de edad de entre 41 y 50 años), ya que es una población joven el 33.3% (15 pacientes) no reporto ninguna enfermedad crónico degenerativa, sin embargo el 8.9% padece de Diabetes Mellitus II, el 4.4% Hipertensión arterial sistémica, el 15.6% Tabaquismo y Alcoholismo, el 2.2% Trastornos del ritmo y el otro 2.2% Trastornos psiquiátricos, esto se muestra en la Tabla No.2.





Gráfica No. 2 Género de la población

<b>Edad</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	18 a 20 años	1	2.2	3.3	3.3
	21 a 30 años	6	13.3	20.0	23.3
	31 a 40 años	7	15.6	23.3	46.7
	41 a 50 años	8	17.8	26.7	73.3
	51 a 60 años	3	6.7	10.0	83.3
	61 a 70 años	5	11.1	16.7	100.0
	Total	30	66.7	100.0	
Perdidos	Sistema	15	33.3		
Total		45	100.0		

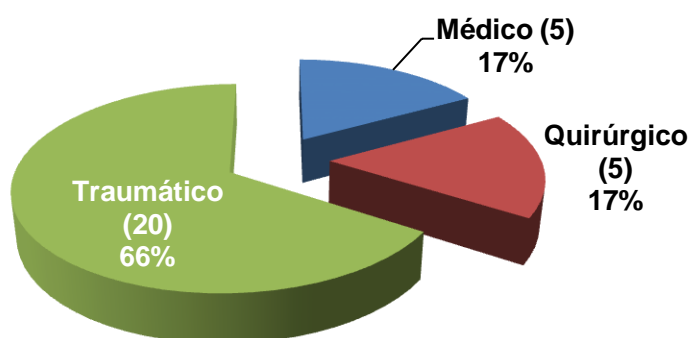
Tabla No. 1 Edad

<b>Comorbilidades</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos		15	33.3	33.3	33.3
	Hipertensión Arterial	2	4.4	4.4	37.8
	Trastornos del Ritmo	1	2.2	2.2	40.0
	Diabetes Mellitus II	4	8.9	8.9	48.9
	Trastornos Psiquiátricos	1	2.2	2.2	51.1
	Etilismo y Tabaquismo	7	15.6	15.6	66.7
	Ninguna	15	33.3	33.3	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Tabla No. 2 Comorbilidades

En relación al tipo de padecimiento y evolución, que se muestra en la Gráfica No. 3, el 17% correspondió a tipo médico, el 17% a quirúrgico y el 66% a traumático a su ingreso, En la Tabla No. 3 se muestra que el promedio de estancia en la UCI en ambos hospitales fue más de 19 días, siendo egresados por mejoría un 73.30%( 22 pacientes). Así mismo las horas promedio de utilización de asistencia mecánica ventilatoria fue de 167 horas, de uso de catéter venoso central 233 horas y de uso de sonda vesical 240 horas, esto se puede observar en las Tablas No. 4,5 y 6 respectivamente.

### Tipo de padecimiento.



Gráfica No. 3 Tipo de padecimiento al ingreso hospitalario.

Días de Estancia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	1 a 5 días	2	4.4	6.7	6.7
	6 a 10 días	12	26.7	40.0	46.7
	11 a 15 días	8	17.8	26.7	73.3
	16 a 20 días	5	11.1	16.7	90.0
	21 a 25 días	1	2.2	3.3	93.3
	Más de 26 días	2	4.4	6.7	100.0
	Total	30	66.7	100.0	
Perdidos	Sistema	15	33.3		
Total		45	100.0		

Tabla No. 3 Días de Estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Horas de Ventilación Mecánica –IOT					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De 0 a 100 hrs	5	11.1	16.7	16.7
	De 101 a 200 hrs	10	22.2	33.3	50.0
	De 201 a 300 hrs	8	17.8	26.7	76.7
	De 301 a 400 hrs	4	8.9	13.3	90.0
	Más de 400 hrs	3	6.7	10.0	100.0
	Total	30	66.7	100.0	
Perdidos	Sistema	15	33.3		
Total		45	100.0		

Tabla No.4. Horas de Asistencia Mecánica Ventilatoria e Intubación Orotraqueal.

Horas de Catéter Venoso Central					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De 0 a 100 hrs	2	4.4	6.7	6.7
	De 101 a 200 hrs	4	8.9	13.3	20.0
	De 201 a 300 hrs	12	26.7	40.0	60.0
	De 301 a 400 hrs	6	13.3	20.0	80.0
	Más de 401 hrs	6	13.3	20.0	100.0
	Total	30	66.7	100.0	
Perdidos	Sistema	15	33.3		
Total		45	100.0		

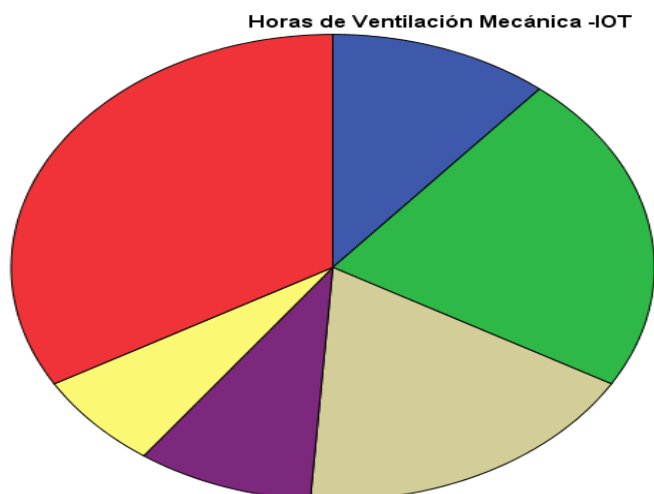
Tabla No. 5. Horas de Uso de Acceso Venoso Central.

Dentro de los factores de riesgo para desarrollar bacteriemia en la Unidad de Cuidados Intensivos hay que recordar la relación que existe entre las horas de estancia y la aparición de infección asociada a los cuidados en la UCI, encontrando una relación directamente proporcional.

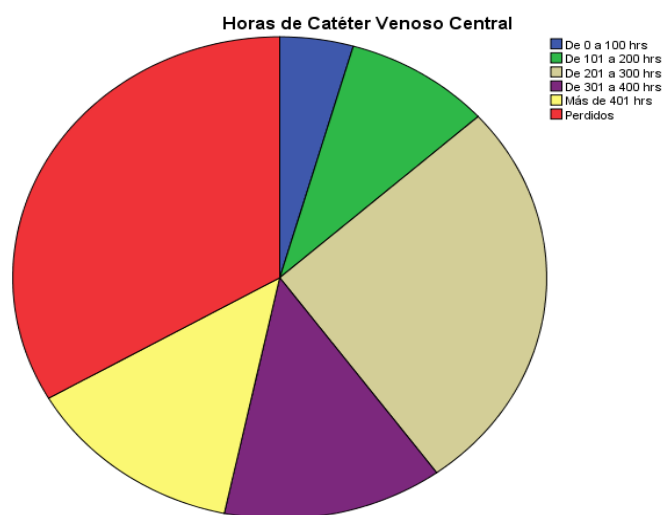
Asimismo otros factores son el tiempo prolongado de Asistencia mecánica ventilatoria que en este estudio fue un promedio de 167 horas siendo un factor de riesgo para presentar Neumonía asociada a la ventilación mecánica, así como también otro factor importante a considerar es la infección asociada al uso de acceso venoso central y sonda vesical.

Horas de Sonda Vesical					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De 0 a 100 hrs	2	4.4	6.7	6.7
	De 101 a 200 hrs	4	8.9	13.3	20.0
	De 201 a 300 hrs	12	26.7	40.0	60.0
	De 301 a 400 hrs	4	8.9	13.3	73.3
	Más de 401 hrs	8	17.8	26.7	100.0
	Total	30	66.7	100.0	
Perdidos	Sistema	15	33.3		
Total		45	100.0		

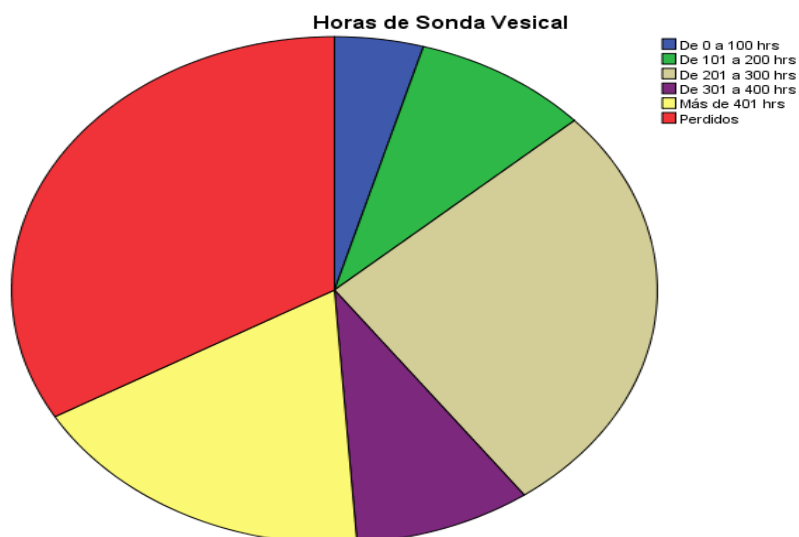
Tabla No. 6. Horas de Uso de Sonda Vesical.



Gráfica No. 4 Horas de Asistencia Mecánica Ventilatoria



Gráfica No. 5 Horas de Uso de Catéter Venoso Central.



Gráfica No. 6 Horas de Uso de Sonda Vesical.

Entre los factores extrínsecos, el cateterismo venoso central, el cateterismo vesical, tratamientos antibióticos previos, corticoterapia prolongada, la utilización de humidificadores y las intervenciones quirúrgicas abdominales, todos ellos responsables de la mayor parte de la bacteriemia intrahospitalaria en nuestro medio.

<b>Sitio de Infección</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Pulmonar	5	16.7	16.7	16.7
	Vascular	4	13.3	13.3	30.0
	Urinario	13	43.3	43.3	73.3
	Herida Quirúrgica	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla No.7. Sitio de origen de la infección

Analizando el sitio de origen de la infección se puede observar en la Tabla No. 7 que el 43.3% del total de los casos se asoció a una sonda vesical, y la menor incidencia de infección fue relacionada a los accesos venosos con un 13.3% del total de los pacientes estudiados.

Mientras que la bacteriemia originada en el tracto urinario fue la más frecuente y la de mejor pronóstico, la de origen respiratorio se asoció a una elevada morbilidad probablemente relacionada con la enfermedad de base y la etiología por *Pseudomonas Aeruginosa*, que se asoció a un retraso y baja sospecha diagnósticas y a la prescripción de un tratamiento antibiótico inadecuado.

Se utilizó la escala pronóstica APACHE II para evaluar la severidad de los padecimientos de los pacientes de nuestro estudio observando una mayor frecuencia en el grupo de 21 a 30 puntos, lo que se relaciona a una mortalidad mayor al 70% como se muestra en la Tabla No. 8.

APACHE II					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	11 - 20 puntos	1	3.3	3.3	3.3
	21 - 30 puntos	21	70.0	70.0	73.3
	Más de 30 puntos	8	26.7	26.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla No.8. Escala pronóstica APACHE II

La invasión de las bacterias al torrente sanguíneo puede ocasionar una respuesta inflamatoria sistémica (RIS) que se manifiesta con síntomas y signos inespecíficos y con las alteraciones derivadas de la hipoperfusión de uno o varios órganos.

El huésped se defiende de la infección a través de la liberación de mediadores que ocasionan una lesión endotelial que, a su vez, puede causar trastornos hemodinámicos. La determinación de infección o sepsis se consideró por dos o más de las siguientes condiciones como se muestra en las Tablas 9,10, 11 y 12 las cuales incluyen: 1) Temperatura mayor de 38° C o menor 36° C; 2) Frecuencia Cardíaca mayor de 90 latidos por minutos;3) Frecuencia Respiratoria mayor de 20 respiraciones por minuto; 4) Cuenta de Leucocitos mayor 12000 o menor 4000.

<b>Frecuencia Cardíaca</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	111 - 120 lpm	15	50.0	50.0	50.0
	121 - 130 lpm	6	20.0	20.0	70.0
	131 - 140 lpm	5	16.7	16.7	86.7
	Más de 141 lpm	4	13.3	13.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla No. 9. Frecuencia Cardíaca

<b>Frecuencia Respiratoria</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	21 - 30 rpm	20	66.7	66.7	66.7
	31 a 40 rpm	9	30.0	30.0	96.7
	Mayor a 41 rpm	1	3.3	3.3	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla No.10. Frecuencia Respiratoria

Temperatura					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menor a 36oC	2	6.7	6.7	6.7
	De 37.1 a 38.0 oC	10	33.3	33.3	40.0
	Mayor a 38oC	18	60.0	60.0	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla No. 11. Temperatura

Leucocitos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De 10.1 a 12.0	1	3.3	3.3	3.3
	Mayor de 12.0	29	96.7	96.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Tabla No.12. Niveles de leucocitos.

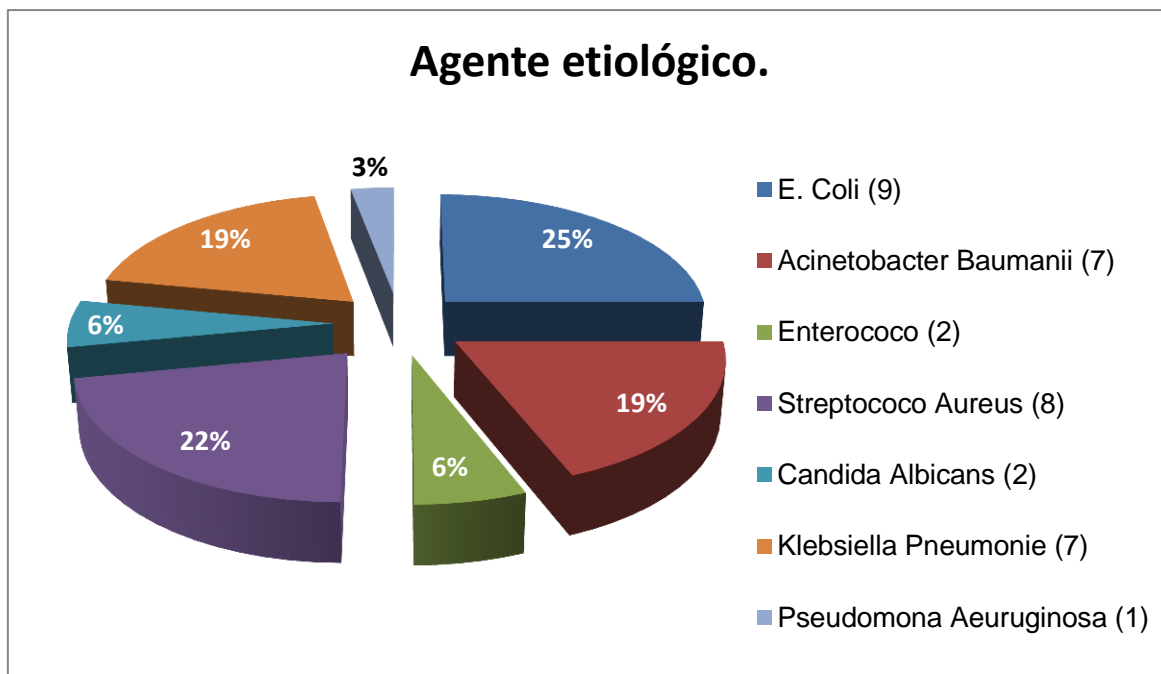
Tomando en consideración las características clínicas de la Respuesta Inflamatoria sistémica y su relación con padecimientos infecciosos y presencia de bacteriemia tenemos que el 100 % de los pacientes presento una Frecuencia Cardiaca mayor a 90 latidos por minuto, siendo el grupo de 111-120 lpm el de predominio, el 100 % presento Frecuencia Respiratoria mayor a 20 rpm, siendo el grupo de 21 – 30 rpm el de predominio con un 66.7%, en cuanto a temperatura el 6.7% correspondió a temperatura menor a 36° C, y el 60% correspondió a una temperatura mayor a 38° C, en la cuenta leucocitaria el 96.7% le correspondió una cuenta leucocitaria mayor a 12,000, concluyendo el 100% de los pacientes estudiados cuentan con más de 1 criterio para presentar RIS y su alta probabilidad de bacteriemia (Ver Tablas 9, 10, 11 y 12).



Antibióticos					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos		15	33.3	33.3	33.3
	Cefotaxima	8	17.8	17.8	51.1
	Ceftriaxona	14	31.1	31.1	82.2
	Amikacina	3	6.7	6.7	88.9
	Imipenem	2	4.4	4.4	93.3
	Vancomicina	2	4.4	4.4	97.8
	Piperacilina	1	2.2	2.2	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Tabla No. 13. Antibioticoterapia

El tratamiento antibiótico incorrecto (TAI) se asoció a un incremento en la prevalencia de bacteriemia. En la Tabla No. 13 se observa que el TAI más frecuente fue a base de Ceftriaxona en un 31.1% en los casos de bacteriemia. En general se acepta que la respuesta inflamatoria sistémica desfavorable con desarrollo de shock puede tener mayor influencia que la etiología en la evolución del paciente. De hecho, en pacientes con sepsis grave algunos estudios han concluido que la restitución de los parámetros hemodinámicos es prioritaria respecto a una antibioterapia empírica correcta. Sin embargo, publicaciones recientes han demostrado la importancia de la antibioterapia empírica correcta en la evolución de los pacientes.



Gráfica No. 7 Agente Etiológico reportado en cultivos

Todos los pacientes ingresados a la UCI como parte del protocolo de estudio, se realiza la toma de cultivo dentro de las 48 y 72 horas de estancia en la unidad: 1) de los sitios abierto mediante procedimientos invasivo o quirúrgicos (cánula Orotraqueal; urocultivo de sonda vesical; Heridas quirúrgicas abiertas); 2) Al efectuar retiro o cambio de alguno de los diferentes procedimientos como son sonda vesical, catéteres vasculares, sonda orotraqueales, etc. 3) al cumplir entre 7 y ocho días de estancia en la UCI, y 4) presencia de fiebre o datos clínicos de infección, se toma Hemocultivo. Los resultados muestran la utilización con mayor frecuencia de Ceftriaxona como tratamiento empírico inicial en una frecuencia de 14 pacientes, correspondientes al 31.1%, asimismo el agente etiológico más frecuente en todos los cultivos fue E. Coli con un 25% de prevalencia en el reporte del laboratorio, esto se puede observar en la Gráfica No. 7.

**VALOR PREDICTIVO DE BACTERIEMIA EN INFECCIÓN ASOCIADA A CUIDADOS EN UCI.**

<b>INFECCIONES.</b>	<b>PRESENTE.</b>	<b>AUSENTE.</b>
<b>OCASIONALES.</b>	28	8
<b>VARIOS.</b>	2	2

Verdaderos positivos (pacientes infectados, 28)

Falsos positivos (pacientes con cultivos contaminados, 8)

Falsos negativos (pacientes con cultivo sin desarrollo, 2)

Verdaderos negativos pacientes, con cultivo sin desarrollo, 2)

$$VPP = VP / (VP + FP)$$

$$VPP = 70\%$$

$$VPN = VN / (FN + VN)$$

$$VPN = 50\%$$

El valor predictivo positivo, representa la probabilidad de que el paciente tenga la enfermedad al obtenerse un resultado positivo, en este estudio, corresponde al 70%, por lo tanto es muy probable que los pacientes estudiados presentaron bacteriemia en infecciones asociadas a cuidados en la UCI. El valor predictivo negativo, representa la probabilidad de que el paciente no tenga la enfermedad al obtenerse un resultado negativo, en este caso corresponde a un 50% del total de los casos.

## **DISCUSIÓN**

El presente estudio incluyó el análisis de carácter epidemiológico y descriptivo de uno de los temas que más interés suscita en el campo de la patología infecciosa como es el de la bacteriemia. Se realizó con una metodología en el mismo entorno, es decir, en dos hospitales de pequeño tamaño de la Secretaría de Salud del Distrito Federal (Hospital General Xoco y Hospital General La Villa), que al no ser de alta tecnología, atienden a una población con unos factores de riesgo concretos. El estudio aportó un conocimiento global de la bacteriemia que se pueden evitar y de aquellas en las que se pueda iniciar un tratamiento temprano lo más adecuado posible. El tiempo de elaboración permitió un seguimiento de uno de los aspectos de la calidad asistencial y, en un microorganismo concreto (*E. coli*), de las resistencias a antibióticos.

Los estudios epidemiológicos sobre bacteriemia han sido realizados en dos hospitales con escaso número de camas y carencia de determinados servicios. Ello hizo que, posiblemente, parte de los resultados, especialmente los relacionados con la bacteriemia nosocomial, no sean extrapolables a centros hospitalarios de referencia. Aquellos se han concretado en un grupo de pacientes con hemocultivos positivos que fueron dados de alta desde el servicio de urgencias, en el estudio epidemiológico y pronóstico de la bacteriemia y en el análisis de la bacteriemia por *Escherichia coli*, que fue el microorganismo más frecuentemente aislado.

Durante el periodo de estudio se mantuvieron los mismos criterios, definiciones y metodología de trabajo para mantener una homogeneidad, aun

aceptando que algunos conceptos básicos en el terreno de la bacteriemia han cambiado en el curso del tiempo, y se encuentran en constante revisión:

En primer lugar respecto al lugar de adquisición de la misma. A partir del momento en que se crean sistemas asistenciales alternativos, como la hospitalización a domicilio y los centros de larga convalecencia, muchos pacientes no pertenecen puramente a los ámbitos 'comunitario' o 'nosocomial'. En efecto, existen grupos de pacientes con factores de riesgo propios del ambiente hospitalario (catéteres centrales, hemodiálisis, diálisis peritoneal...) o que han sido sometidos a exploraciones invasivas, y otros colonizados por microorganismos multirresistentes cuyo aislamiento es típicamente nosocomial, que se encuentran en el medio extrahospitalario. Recientemente, se ha propuesto una división de pacientes con bacteriemia en cinco grupos: A) Comunitaria genuina, B) En pacientes recientemente dados de alta (entre 2 y 30 días), C) Asociadas a procedimientos invasivos (endoscopias, catéteres endovasculares, hemodiálisis), D) En pacientes procedentes de residencias geriátricas y E) Nosocomial clásica.<sup>(9)</sup>

En los pacientes residentes en centros geriátricos de los EEUU se ha identificado a los tractos urinario y respiratorio y a los BGN (*E. coli* y *Providentia* spp) y *S. aureus* (30 % SARM) como los focos y las etiologías más frecuentes respectivamente. El interés de estas publicaciones viene dado por las similitudes epidemiológicas de estos pacientes con los clásicamente afectados de bacteriemia nosocomial, por lo que los autores recomiendan valorar la administración de un tratamiento antibiótico empírico similar en todos ellos.<sup>(8)</sup>

De todo ello se deduce que, con toda seguridad, es más útil definir qué tipo de pacientes o de qué entorno estamos tratando y realizar estudios epidemiológicos y pronósticos más dirigidos a los factores de riesgo con el fin de aplicar adecuadamente el tratamiento antibiótico en los pacientes con 'bacteriemia nosocomial extrahospitalaria' o de 'ámbito sanitario'.

Por tanto, para evitar la mortalidad inmediata, será imprescindible una terapéutica de soporte hemodinámico cuanto antes. La misma actitud sería necesaria frente a *S. aureus*, responsable de una elevada mortalidad tardía. Aunque sin significación estadística por la escasez de aislamientos, probablemente frente a *Klebsiellas* pp., cuya bacteriemia cursó con frecuencia con shock séptico y frente a *Enterococcus* spp, cuyo aislamiento se ha asociado con un TAI y ambos a una alta tasa de mortalidad global, la actitud deba ser similar. Si bien en la experiencia aportada el número de pacientes en los que coincidió shock y TAI fue muy escaso, la letalidad de tal combinación corrobora las conclusiones de las publicaciones mencionadas. Dada la falta de potencia estadística no se pudo analizar el desarrollo de resistencias como factor de mal pronóstico.<sup>(13)</sup> Si tenemos en cuenta que la bacteriemia puede constituir la manifestación más grave de infección, la práctica de hemocultivos en pacientes febriles en los que se piensa puede detectarse es indudablemente correcta desde el punto de vista de la evaluación del cuadro clínico.

Sorprendentemente, la bacteriemia por *Escherichia Coli* apenas ha sido analizada en particular, a pesar de que, en todas las series globales de bacteriemia es uno de los microorganismos más frecuentemente implicados en la etiología. Los resultados del estudio aportado han sido similares a los de otras publicaciones, destacando su buen pronóstico en comparación con el

resto de bacteriemias. <sup>(29)</sup> Aunque de origen abrumadoramente comunitario, destacó su alta participación en la tasa de bacteriemia nosocomial, y su estrecha relación con el sondaje vesical en un 40 % de casos, dato de sumo interés por la posibilidad de evitar dicho factor de riesgo en muchos pacientes.

Se puede afirmar que los factores asociados a un mal pronóstico en la bacteriemia por *E. coli* coincidieron con los del análisis global de la misma, a los que se añadieron el sondaje vesical y la resistencia antimicrobiana. Es de interés destacar que la bacteriemia por *E. Coli* tuvo una morbilidad similar a la del resto de microorganismos, es decir el buen pronóstico global de la bacteriemia por *E. Coli* se fundamentó en los episodios de adquisición comunitaria. El análisis de la evolución de resistencias se llevó concretamente a cabo en la bacteriemia por *E. Coli* por ser el microorganismo más numeroso. El incremento progresivo de resistencias a quinolonas (con significación estadística en el presente estudio) y a amoxicilina-clavulánico, como ocurrió en décadas anteriores con amoxicilina y cotrimoxazol, reflejan la necesidad de mejorar la política de antibióticos y aplicar medidas preventivas eficaces mediante la supresión de factores de riesgo extrínsecos en el ámbito hospitalario. La aportación más importante en este aspecto del estudio es la de tener en cuenta las variables sondaje vesical, toma previa de antibióticos y adquisición nosocomial antes de prescribir antibioterapia empírica que incluya uno de los dos antibióticos mencionados en un paciente en el que exista posibilidad de bacteriemia por *E.coli*.<sup>(32)</sup>

Causadas en su mayoría por *Escherichia coli* y originadas en el tracto urinario, la presente experiencia demuestra que, siempre que se considere los criterios que tenga en cuenta las enfermedades de base y el foco infeccioso

esté identificado (respiratorio, el tracto urinario, tejidos blandos), la mortalidad relacionada es prácticamente nula y por tanto, el pronóstico es bueno. Sin embargo, otros aspectos, relacionados con la calidad asistencial, merecen comentarios:

1. La tasa de reingresos y la causa precisa de los mismos no se ha analizado en ninguno de los trabajos publicados. Solo en recientes comunicaciones a congresos nacionales se ha informado de unas tasas muy dispares que oscilan entre el 4.3 y el 69 %.

2. La presencia de una enfermedad de base se ha asociado de forma significativa a la bacteriemia de origen desconocido, que alcanza una tasa de hasta el 31 % y que, a su vez, se asocia a una mayor proporción de errores diagnósticos y, posiblemente, a una mayor tasa de reingresos. Por este motivo es esencial aplicar con la máxima precisión posible, los parámetros que sean predictivos de bacteriemia cuando no haya evidencia de focalidad en un paciente febril y considerar su ingreso.

3. Por último, la tasa de antibioterapia empírica incorrecta se asocia a los casos de bacteriemia sin foco de origen demostrado, y, en el presente estudio, a la etiología por *E.coli* y por *S. aureus*. Por tanto, la prescripción correcta de los antibióticos en base a la información del estado de las resistencias y mantener la sospecha de patologías frecuentes y potencialmente graves procedentes del ámbito comunitario convierte el tema tratado en prioritario para su seguimiento activo y, a su vez, útil para valorar la necesidad y la calidad de la formación continua.<sup>(36)</sup>



### **CONCLUSIONES**

1. El estudio de bacteriemia es útil para conocer la etiología y los factores pronósticos y de riesgo para detectar anomalías relacionadas con la calidad asistencial. Por lo que en el siguiente trabajo se cubre el objetivo principal del mismo.
2. Con el estudio relacionado a bacteriemia se analizan los factores de riesgo intrínseco y extrínseco de la bacteriemia.
3. Se debe definir qué pacientes son candidatos a ser egresados a pesar del riesgo de padecer bacteriemia y se debe evaluar la relación que existe con el SIRS sin que se comprometa la calidad asistencial.
4. Se debe mejorar la adecuación de la antibioterapia empírica a través de la información de las resistencias bacterianas del entorno.
5. La tasa de bacteriemia nosocomial refleja por su pronóstico, la importancia del fenómeno en los hospitales con independencia de su nivel asistencial.
6. El análisis de los factores pronósticos detecta aquellos que son susceptibles de modificación y, en lo posible, de eliminación mediante la aplicación de medidas preventivas con el objetivo de reducir la tasa de incidencia de la bacteriemia nosocomial.
7. El conocimiento de los factores de riesgo para presentar bacteriemia en infección asociada a cuidados en la UCI es útil para evaluar la calidad asistencial otorgada en la unidad de cuidados intensivos y su asociación con la severidad del padecimiento médico que esta relacionado con el uso de dispositivos invasivos en la estancia en UCI.

### **PROPUESTAS**

1. Realizar cultivos correspondientes y darles seguimiento a los pacientes que cursan con 48 y 72 hrs de su ingreso a la unidad de cuidados intensivos de manera rutinaria.
2. Realizar cultivos y darles seguimiento a aquellos pacientes que se realice cambio de alguna sonda o catéter, y en aquellos pacientes febriles realizar hemocultivo.
3. Utilizar medidas protectoras al realizar la toma de cultivos como son: bata y guantes estériles, gorro, cubrebocas.
4. Utilizar medidas protectoras adecuadas al realizar procedimiento invasivo a pacientes de la UCI, o bien al manipular algún dispositivo invasivo.
5. Instruir al personal en la adecuada y correcta técnica de lavado de manos.
6. Mejorar técnica de asepsia con clorhexidina al momento de realizar procedimiento invasivo a pacientes de la UCI.
7. Cambio de catéter venoso central ante presencia de datos sugestivos de infección, así como sonda vesical de manera rutinaria.
8. Aseo oral de los pacientes con solución de clorhexidina para disminuir riesgo de neumonía asociada a la ventilación mecánica y que pueda condicionar foco de bacteriemia.
9. Instruir al personal al registro ante evento clínico de bacteriemia.
10. Uso correcto y racional de terapéutica antimicrobiana empírica inicial y promover el escalonamiento de antibióticos solo ante su justificación en base a cultivos y antibiograma.

11. Exhaustivo de la unidad de cuidados intensivos frecuente y de manera rutinaria.
12. Uso obligatorio de barreras protectoras a familiares al momento de la visita de los pacientes de la UCI así como a personal ajeno al servicio.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Jumaa PA, Chattopadhyay B. Pseudobacteraemia. *J Hosp Infect* 2004; 27:167-177. 46
2. Geerdes HF, Ziegler D, Lode H, Hund M, Oler A, Fangmann W, Wagner J. Septicemia in 980 Patients at a University Hospital in Berlin: Prospective Studies During 4 Selected Years Between 1979 and 1989. *CID*, 1992; 15: 991-1002.
3. Weinstein MP, Murphy JR, Barth Reller L, Lichtenstein KA. The clinical significance of blood positive cultures: a comprehensive analysis of 500 episodes of bacteremia and fungemia in adults. II. Clinical observations, with special reference to factors influencing prognosis. *Rev Infect Dis* 2008; 5: 54-70.
4. Schecker WE: Septicemia in a community hospital, 1970 through 1973. *JAMA* 1977; 237:1938-1941.
5. Matas L, Martí C, Morera A, Sierra M, Vilamala A, Corcoy F y Grupo de Microbiólogos de Hospitales Comarcales de Catalunya. Bacteriemia en 13 hospitales generales de la provincia de Barcelona. Estudio prospectivo de 1674 episodios. *EnfermInfeccMicrobiolClin* 2009; 13:345-355.
6. Young LS. Sepsis syndrome. En: *Principles and Practice of Infectious Diseases*. Mandell, Douglas, and Bennett's ed. Churchill Livingstone. Fifth edition, New York, 2010; 806-818
7. Martin GS, Mannino DM, Eaton S, Moss M. The Epidemiology of Sepsis in the United States from 1979 through 2000. *N Engl J Med* 2003; 348:1546-1554).

8. Bouza E, Pérez-Molina J, Muñoz P. Report of ESGNI01 and ESGNI02 studies. Bloodstream infections in Europe. *ClinMicrobiolInfect (CMI)* 2009; 5 (Suppl 2): 2S1-2S12.
9. Rojo MD, Pinedo A, Clavijo E, García-Rodríguez A, García MV. Factores que influyen en la evolución de la bacteriemia. Estudio prospectivo de un hospital universitario. *EnfermInfeccMicrobiolClin* 2009; 17:439-444.
10. Gatell JM, Trilla A, Latorre X, Almela M, Mensa J, Moreno A et al. Nosocomial Bacteremia in a Large Spanish Teaching Hospital: Analysis of Factors Influencing Prognosis. *Rev Infect Dis* 2008; 10:203-210.
11. Haug JB, Harthug S, Kalager T, Digranes A, Solberg CO. Bloodstream Infections at a Norwegian University Hospital, 1974-1979 and 1988-1989: 47 Changing Etiology, Clinical Features, and Outcome. *Clin Infect Dis* 2004; 19:246-256
12. McCabe WR, Jackson GC. Gram-negative bacteremia. I. Etiology and ecology. *Arch Intern Med* 1962; 110: 847-855.
13. Friedman ND, Kaye KS, Stout JE, McGarry SA, Trivette SL, Briggs JP, Lamm W et al. Health Care-Associated Bloodstream Infections in Adults: A Reason To Change the Accepted Definition of Community-Acquired Infections. *Ann Intern Med* 2002; 137: 791-797.
14. Nolan CN, Beaty HN. *Staphylococcus aureus* bacteremia: current clinical patterns. *Am J Med* 2009; 60: 495-500.
15. Jensen AG, Wachmann CH, Espersen F, Scheibel J, Skinhoj P, Frimodt-Moller N. Treatment and outcome of *Staphylococcus aureus* bacteremia: a prospective study of 278 cases. *Arch Intern Med* 2010; 162:25-32.

16. González-Barca E, Carratalá J, Mykietiuk A, Fernández-Sevilla A, Gudiol F. Predisposing factors and outcome of *Staphylococcus aureus* bacteremia in neutropenic patients with cancer. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2009; 20:117-120.
17. Hill PC, Birch M, Chambers S, Drinkovic D, Ellis-Pegler RB, Everts R et al. Prospective study of 424 cases of *Staphylococcus aureus* bacteraemia: determination of factors affecting incidence and mortality. *Intern Med J*, 2010; 31:97-103.
18. McClelland RS, Fowler VG, Sanders LL, Gottlieb G, Kong LK, Sexton DJ, Schmader K, Lanclos KD y Corey R. *Staphylococcus aureus* bacteremia among elderly vs younger adult patients: comparison of clinical features and mortality. *Arch Intern Med* 2009; 159: 1244-1247.
19. Rubio M, Romero J, Corral O, Roca V, Picazo JJ. Bacteriemia por *Staphylococcus aureus*: análisis de 311 episodios. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1999; 17: 56-64.
20. Pujol M, Peña C, Pallares R, Ayats J, Ariza J, Gudiol F. Risk Factors for Nosocomial Bacteremia due to Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2004; 13: 96-102.
21. Cosgrove SE, Sakoulas G, Perencevich EN, Schwaber MJ, Karchmer AW, Carmeli Y. Comparison of mortality associated with methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia: a meta-analysis. *CID*, 2009; 36:53-59.
22. Blot SI, Vandewoude KH, Hoste EA, Colardyn FA. Outcome and attributable mortality in critically ill patients with bacteremia involving methicillin-susceptible

and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Arch Intern Med 2002; 162:2229-2235.

23. Fidalgo S, Vázquez F, Mendoza MC, Pérez F, Méndez FJ. Bacteremia Due to *Staphylococcus epidermidis*: Microbiologic, Epidemiologic, Clinical, and Prognostic Features. Rev Infect Dis 2010; 12: 520-528.

24. Filkelstein R, Fusman R, Oren I, Kassis I, Hashman N. Clinical and epidemiologic significance of coagulase-negative staphylococci bacteremia in a tertiary care university Israeli hospital. Am J Infect Control 2008; 30:21-25.

25. Canet JJ, Juan N, Xercavins M, Freixas N, Garau J. Hospital-Acquired Pneumococcal Bacteremia. Clin Infect Dis 2006; 35: 697-702.

26. Pallarés R, Gudiol F, Liñares J, et al. Risk factors and response to antibiotic therapy in adults with bacteremic pneumonia caused by penicillin-resistant pneumococci. N Engl J Med 1987; 317: 18-22. Hirsch IB, Paauw DS, Brunzell J. Inpatient management of adults with diabetes. Diabetes Care 2007; 18:870-8.

27. Leonard A, Michael A, Emilio B, Donald E.C. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. IDSA Guidelines for Intravascular Catheter-Related Infection 2009:49.

28. Yann E, Jean D, Diagnosis and treatment of severe sepsis. Critical Care 2008; 11, Suppl 5: S2.

29. Ryuzo A, Shigeto O, Tomohito S, Masataka N, Yo H, Yoshihisa T, Koichiro S, Horoyuki H. Gram-negative bacteremia induces greater magnitude of inflammatory response than Gram-positive bacteremia. Critical Care 2010; 14: R 27.

30. Palomar M, Alvarez F, Riera M, León C, López M, Díaz C, Sierra R, Benítez L, Agra Y, Grupo de trabajo del estudio piloto <<Bacteriemia Zero>>. Prevención de la bacteriemia relacionada con catéteres en UCI mediante una intervención multifactorial. Informe del estudio piloto. Medicina Intensiva 2012; 34(9): 581-589.
31. Aguirre G, Mijángos-Méndez J, Zavala M, Coronado-Magaña H, Amaya G. Bacteremia por *Acinetobacter Baumannii* en pacientes en estado crítico. Gac Med Méx 2009 145: 1.
32. Sax H, Eggimann P, Chevrolet J, Pittet D. Nosocomial Bloodstream Infection and Clinical Sepsis. Research. Emerging Infectious Diseases 2008 Vol 10:1.
33. Ayala J, Alemán M, Guajardo C, Baldovinos S. Bacteriemia asociada con catéter venoso central. Revisión de cinco años de vigilancia en pacientes hospitalizados. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2010; 48 (2): 145-150
34. Flores B, Bazan O, Guerrero V. Bacteriemia relacionada con catéter venoso central: comunicación de un caso. Medicina Interna de México. Vol 24, Núm 5, Septiembre 2008. Med Int Mex 2008; 24 (5): 370-1.
35. Van Nieuwkoop C, N Bonten T, Van't Wout J, Groeneveld G, Becker M, Wattel-Louis H, Delfos N, Leyten E, T van Dissel J. Procalcitonin reflects bacteremia and bacterial load in urosepsis syndrome: a prospective observational study. Critical Care 2010, 14:R206.
36. Harbarth S, Hausteiner T. Year in review 2009: Critical Care – Infection. Critical Care 2010, 14: 240.



37. Jaramillo J, Agudelo A, Fernández M, Bareño J, CES University, Pediatric Intensive Care Program, CES University, Epidemiology and Bio-statistic Research Group. Sepsis 2010. *Critical Care* 2010, 14 (suppl 2):P2.
38. PierrakosCh, Vicent J. Sepsis biomarkers: a review. *CriticalCare* 2010; 14 R15.

**ANEXOS**

<b>Puntuación APACHE II</b>									
<b>APS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Tª rectal (°C)	> 40,9	39-40,9		38,5-38,9	<b>36-38,4</b>	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 30
Pres. arterial media	> 159	130-159	110-129		<b>70-109</b>		50-69		< 50
Frec. cardíaca	> 179	140-179	110-129		<b>70-109</b>		55-69	40-54	< 40
Frec. respiratoria	> 49	35-49		25-34	<b>12-24</b>	10-11	6-9		< 6
Oxigenación: Si FIO2 ≥ 0.5 (AaDO2) Si FIO2 ≤ 0.5 (paO2)	> 499	350-499	200-349		< 200				
					> 70	61-70		56-60	< 56
pH arterial	> 7,69	7,60-7,69		7,50-7,59	<b>7,33-7,49</b>		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Na plasmático (mmol/l)	> 179	160-179	155-159	150-154	<b>130-149</b>		120-129	111-119	< 111
K plasmático (mmol/l)	> 6,9	6,0-6,9		5,5-5,9	<b>3,5-5,4</b>	3,0-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina * (mg/dl)	> 3,4	2-3,4	1,5-1,9		<b>0,6-1,4</b>		< 0,6		
Hematocrito (%)	> 59,9		50-59,9	46-49,9	<b>30-45,9</b>		20-29,9		< 20
Leucocitos (x 1000)	> 39,9		20-39,9	15-19,9	<b>3-14,9</b>		1-2,9		< 1
<b>Suma de puntos APS</b>									
<b>Total APS</b>									
<b>15 - GCS</b>									
<b>EDAD</b>	<b>Puntuación</b>	<b>ENFERMEDAD CRÓNICA</b>		<b>Puntos APS (A)</b>	<b>Puntos GCS (B)</b>	<b>Puntos Edad (C)</b>	<b>Puntos enfermedad previa (D)</b>		
≤ 44	0	Postoperatorio programado	2						
45 - 54	2	Postoperatorio urgente o Médico	5	<b>Total Puntos APACHE II (A+B+C+D)</b>					
55 - 64	3			Enfermedad crónica:					
65 - 74	5			Hepática: cirrosis (biopsia) o hipertensión portal o episodio previo de fallo hepático					
≥ 75	6			Cardiovascular: Disnea o angina de reposo (clase IV de la NYHA)					
				Respiratoria: EPOC grave, con hipercapnia, policitemia o hipertensión pulmonar					
				Renal: diálisis crónica					
				Inmunocomprometido: tratamiento inmunosupresor inmunodeficiencia crónicas					

Anexo 1. Escala Pronostica APACHE II