

Proyecto PECIN-UCI: Perfil epidemiológico y control de infecciones nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos

Jorge Alberto Fortuna Custodio,* José Rosendo Rivera Marchena,*
Consuelo Cervantes Retana,† Lauro L Fierro Flores,* Arcelia Minerva Roldán García,*
Juan Manuel Navarro Gutiérrez,* Héctor Ignacio Cedillo Torres*

RESUMEN

Introducción: Se reconoce que las UCI's tienen mayor incidencia de IN, consecuencia de reunir un mayor número de factores de riesgo, alcanzando costos de \$2,000 dólares por día. Con incidencia: NAV, 45%, IVU-SV 23.3%, BP-CV 23.2. Cincuenta y cuatro punto nueve por ciento es causada por Gram negativos, 32.4% Gram positivos y 12.2% por hongos. Causada por *P. aeruginosa* (13.1%), *E. coli* (11.3%), *S. aureus* (7.2%), *S. epidermidis* (7.1%) y *Candida albicans* (6.0%).

Objetivo: El propósito de este reporte es analizar el comportamiento epidemiológico de las IN en la UCI e identificar los factores de riesgo, mortalidad, sensibilidad para antibióticos y costo de la atención.

Pacientes y métodos: Se estudiaron 1,771 pacientes: *Criterios de inclusión:* a) Estancia > 48 horas, b) VM > 48 horas, c) Tiempo de cateterización vascular, vesical, etc. d) Heridas quirúrgicas, e) Drenajes, f) Estado de choque y g) Tratamiento antimicrobiano previo. *Criterios de exclusión:* a) Evidencia de IN fuera de UCI, b) Trasladado antes de las 48 horas. *Criterios de eliminación:* a) Infección comunitaria o nosocomial en hospitalización u otra hospital, b) Defunción antes de 48 horas, c) Traslado a otra unidad y d) Sin toma de cultivos o reporte.

Resultados: La IN se observó en 34.66% de los pacientes, observando 12.01 días/estancia, costo de atención \$28,226.63/día (\$2,192.64 dólares). Factores de riesgo identificados: CV 89.84%, VM 49.90%, gravedad, cho-

SUMMARY

Introduction: It is recognized that the UCI's have a higher incidence of IN, a result of collecting a greater number of risk factors, costs reach \$2,000 day. With effect: NAV, 45%, 23.3% UTI-SV, BP-CV 23.2. 54.9% are caused by Gram-negative, Gram-positive 32.4% and 12.2% fungi. Caused by *P. aeruginosa* (13.1%), *E. coli* (11.3%), *S. aureus* (7.2%), *S. epidermidis* (7.1%) and *Candida albicans* (6.0%).

Objective: The purpose of this report is to analyze the epidemiological behavior of NIs in the ICU and to identify risk factors, mortality, antibiotic sensitivity and cost of care.

Patients and methods: We studied 1,771 patients: *Inclusion criteria:* a) stay > 48 hours, b) VM > 48 hours, c) Time of vascular catheterization, bladder, and so on. d) And surgical wounds drains, f) State of shock g) Prior antimicrobial therapy. *Exclusion criteria:* a) Evidence in outside UCI, b) Transferred within 48 hours. *Elimination criteria:* a) Community or nosocomial infection in hospital or another hospital, b) Death within 48 hours c) Transfer to another unit and d) Without making crops or report.

Results: IN was observed in 34.66% patients and 12.1 days watching/stay, cost \$ 28,226.63 care/day (\$2192.64 U.S. dollars). Identified risk factors: CV 89.84%, 49.90% VM, severity, shock and coagulopathy 45.78%, 88.54%. Past infection; sedation > 5 days 90.74%, stay > 3 days 96.75%. The NAV 40.68%, HQA-CV 8.35 and BP 6.07%. The 68.62-negative are caused by gram-positive and 31.37% by frequency: *P. aeruginosa* (24.73%), Staphy-

* Unidad de Cuidados Intensivos.

† Laboratorio de Bacteriología.

que y coagulopatía 45.78%. Infección previa 88.54%, sedación > 5 días 90.74%, estancia > 3 días 96.75%. LA NAV, 40.68%, HQA 8.35 y BP- CV 6.07%; 68.62 son causadas por Gram negativos y Gram positivos 31.37% por orden de frecuencia: *P aeruginosa* (24.73%), *S. aureus* (20.52%), *A. baumannii* (14.52%), *K. pneumoniae* (7.52%), *E. cloacae* (6.84%), *E. coli* (4.78%) y *S. marcescens* 4.0%. Sensibilidad: Gram positivos: carbapemenes (91.86%), teicoplanina/linezolid 90.70%, vancomicina y gentamicina 85%. Gram negativo enterobacterias: Carbapemenes (94%), cefotaxima (80.80), cefepima, (80.98%). Gram negativo no enterobacteria; carbapemenes 93% monofloxacino 90%, cefotaxima, ceftriaxona, quinolonas y cefepima 85%.

Discusión y conclusiones: Las incidencia de IN es similar a otros estudios. En México, no existen estudios que reflejen el perfil epidemiológico en las UCI's, por lo que se pretende que el proyecto PECIN se aplique a nivel nacional.

Palabras clave: UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), factores de riesgo (FR), infección nosocomial (IN), neumonía asociada a ventilación (NAV), bacteriemia primaria y asociada a CV (BP-CV), infección en las vías urinarias asociada a sonda vesical (IVU-SV), herida quirúrgica abdominal (HQA), drenajes quirúrgicos y otros sitios relacionados (DQOSR), tejidos blandos (TB).

INTRODUCCIÓN

Las IN ocupan los primeros lugares como complicación, siendo una importante causa de mortalidad en el mundo.¹⁻⁴ A nivel mundial, se reportan de 10 a 15 millones de IN al año; en todo momento se reportan 1.4 millones de pacientes con este problema, identificándose de 3 a 25% de pacientes hospitalizados,^{5,6} alcanzando hasta 100,000 muertes (1%).

La magnitud de los costos varía de acuerdo al país de origen. De los reportes, de 0.5 a 118 billones anuales,⁶⁻¹² cerca de \$30 billones de dólares al año, es decir, aproximadamente \$2,000 dólares por día por paciente infectado, observando que una estancia hospitalaria por IN varía de 4 a 68 días.^{11,12} Esto es, que el costo se multiplica 4 veces. Está plenamente reconocido que el conocimiento epidemiológico del problema y el establecimiento de medidas de control puede disminuir hasta en 22% el número de IN, lo cual representa disminución de la morbilidad, mortalidad, días estancia y ahorro en los costos anuales relacionados con la IN.¹³

En México, la incidencia nacional es de 15% de los casos hospitalizados, una tasa nacional de 4.0% causa 32 muertes/100,000 pacientes, alcanzando 700,000 casos al año y considerado como la 4ª cau-

lococcus aureus (20.52%), *A. baumannii* (14.52%), *K. pneumoniae* (7.52%), *E. cloacae* (6.84%), *E. coli* (4.78%) and *S. marcescens* 4.0%. Sensitivity: -Positive: carbapemenes (91.86%), teicoplanin/90.70% linezolid, vancomycin and gentamicin 85%. Gram-negative enterobacteria: Carbapemenes (94%), cefotaxime (80.80), Cefepima (80.98%). Gram-negative enterobacteria not: carbapemenes 93%, monofloxacin 90%, cefotaxime, ceftriaxone, quinolones and Cefepima 85%.

Discussion and conclusions: The incidence of NI is similar to other studies. In Mexico, there are no studies that reflect the epidemiological profile in the UCI's so PECINA Project is intended to apply nationally.

Key words: ICU (Intensive Care Unit), risk factors (RF), nosocomial infection (NI), ventilator-associated pneumonia (VAP) and bacteremia associated with CV (BP-CV) urinary tract infection catheter-associated bladder (IVU-SV), abdominal surgical wound (HQA), surgical drainage and related sites (DQOSR) soft tissue (TB).

sa de mortalidad.⁵ El Instituto México del Seguro Social, en 2005, reportó una tasa 3.18 IN/100 egresos en promedio con un costo de 100,544,930.00 pesos en hospitales de segundo nivel y una tasa de 8.6 IN/100 egresos con costo de 304,040.739.00 pesos en el mismo periodo.^{5,14}

El concepto de IN surge ante la evidencia de patógenos aislados en infecciones de pacientes hospitalizados y son diferentes a los encontrados en infecciones adquiridas en la comunidad. Esa flora hospitalaria frecuentemente es similar a los enfermos ingresados. Se han identificado los factores de riesgo asociados entre cada una de las IN y sobre sus mecanismos fisiopatológicos. La IN es la principal complicación que produce, en forma directa o indirecta, mayor número de defunciones en los pacientes hospitalizados. Los factores de riesgo identificados con mayor frecuencia incluyen: estancia intrahospitalaria mayor de 72 horas, tipo de padecimiento (resaltando en el caso de los pacientes postoperados), el tipo y condiciones del procedimiento quirúrgico.¹⁵ Adicionalmente, el uso de catéteres intravenosos, sondas vesicales, drenajes, cánulas orotraqueales y ventiladores pulmonares favorecen el hecho de que bacterias que se encuentran colonizando zonas adyacentes, puedan

ser causa de este aumento en el número de bacteriemias,¹⁶ además de la resistencia a los antibióticos, ocasionada principalmente por la abusiva, y en ocasiones, inadecuada utilización.¹

Está plenamente reconocido que las UCI's¹⁵ de cualquier hospital tienen mayor incidencia de infecciones, consecuencia de reunir un mayor número de factores de riesgo: agrupación de enfermos en espacios físicos limitados y la necesidad de utilizar mayor número de procedimientos invasivos, lo cual influye en una mayor incidencia de IN en UCI relacionado con el resto del hospital,¹⁷⁻²⁰ la gravedad de los pacientes y el tipo de padecimiento, aunado a sistemas de control y seguimiento más estrictos que en otras áreas del hospital,²⁰⁻²² destacando como principal mecanismo la ventilación mecánica (VM).²¹⁻²³ Las IN en UCI representan entre 5 y 10% de los ingresos hospitalarios y están implicados en 25 y 30% de las IN reportadas.¹⁸⁻²³ El principal sitio anatómico afectado de infecciones en UCI¹⁷ es el tracto respiratorio (31%),²⁰⁻²² las vías urinarias (24%),²⁸ el torrente sanguíneo (16%)²⁸ y las heridas quirúrgicas (8%).²¹⁻²² Esto representa un incremento en los días de estancia hospitalaria, costo de atención²² e incremento en la morbilidad y mortalidad.²³

Por ejemplo, la neumonía asociada a ventilación (NAV) en la UCI, se asocia a factores independientes de los comúnmente reportados, como estado de conciencia, intubación traqueal, presencia de apoyo mecánico ventilatorio y duración de éste, así como el inicio empírico de esquemas antimicrobianos.²⁴⁻²⁶ Reconociéndose, que muchas de éstas se asocian con procedimientos realizados fuera de la UCI: contaminación exógena traqueobronquial y manipulación aséptica de la vía aérea. Adicionalmente, el uso de sistemas de ventilación mecánica, las instalaciones de los suministros de oxígeno y aire, pero sobre todo, del uso de bolsas reservorios utilizadas para el traslado o asistencia temporal de los pacientes. Sin embargo, 60% de los casos se relaciona con infección de origen endógeno.²⁵⁻²⁷

A nivel mundial, se han desarrollado programas de seguimiento y control de la IN. Uno de los primeros se desarrolló en Estados Unidos denominado «Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control»,²⁹ para la vigilancia y del control exhaustivo (1970 y 1976) observando reducción en las tasas de IN. Posteriormente el «National Nosocomial Infection Surveillance»,³⁰ ha contribuido en la detección de cambios en la incidencia, resistencia a antibióticos, focos, pronóstico y factores de riesgo para la infección.

En Europa, se han desarrollado varios sistemas paralelos, inicialmente denominado HELICS.³¹⁻³⁴ En los últimos años se han iniciado proyectos multinacionales en varios países sudamericanos como el International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC).³⁵

Se realiza anualmente desde 1990³⁶ el Estudio de Prevalencia de IN en España (EPINE) y el Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Terapia Intensiva (ENVIN-UCI) desde 1994,³⁷ el cual da seguimiento a los factores de riesgo conocidos o que se asocian a mayor morbilidad por infecciones en la UCI, como la NAV, IVU-SV, BP-CV y BS, siendo referencia para evaluar los esfuerzos de mejora. La aportación de datos al proyecto europeo HELICS hizo que el ENVIN-UCI se denominara también ENVIN-HELICS.

El ENVIN-UCI reporta tasas de incidencia anual que oscilan para NAV de 15.5 a 17.5 neumonías por 1,000 días de VM; IVU-SV de 5.0 a 6.7 infecciones por 1,000 días de SV y 4.0 a 4.7 BP-CV, 8.3 episodios de bacteriemia por 1,000 días de CV. A partir del 2005, se ha observado una disminución progresiva de esta tasa.^{1,36,37} Reconociendo que 54.9% de las infecciones son causadas por bacilos Gram negativos, 32.4% por Gram positivos y por hongos 12.2%. Siendo los principales microorganismos: *Pseudomonas aeruginosa* (13.1%), *Escherichia coli* (11.3%), *S. aureus* (7.2%), *Staphylococcus epidermidis* (7.1%) y *Candida albicans* (6.0%).^{1,36,37}

En relación a la NAV, representan 45.0% de las IN. *P. aeruginosa* con 17.8% ocupa el primer sitio, seguida por *S. aureus* (12.3%) y *Acinetobacter baumannii* (10.1%). Existen importantes variaciones etiológicas, ya sea por neumonía de aparición temprana (≤ 7 días) o tardía (> 7 días). En las primeras, se asocian con *S. aureus* sensible a metilcilino y en las tardías lo hace *P. aeruginosa*. Las IVU-SV alcanzan 23.3% del total de las infecciones en UCI. *E. coli* es el principal agente etiológico con 28.3% de los casos, seguido por *C. albicans* (13.2%) y *P. aeruginosa* (12.8%). Las BP-CV alcanzan 23.2% del total de las IN, el agente causal más frecuente es *S. epidermidis* (24.1%), seguido por *Staphylococcus coagulasa negativo* (17.1%) y *Enterococcus faecalis* (10.5%).^{1,36,37}

En Latinoamérica, los resultados de Argentina mostraron una prevalencia de IN de 24.2%. Siendo el más frecuente la neumonía (43.3%), 85.4% de los casos se asoció con NAV. En segundo lugar, la BP con 20.5%; 61% de los casos se asoció a BP-CV.³⁸ En NAV se confirmaron 69% de los casos,

encontrando en 68.3% bacilos Gram negativos, siendo los microorganismos más frecuentes *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*. La BP alcanzó 20.5% de las IN; 66.7% confirmados, siendo *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter sp* y *Klebsiella sp* los microorganismos más frecuentes; 61.5% de las BP se asociaron a CV. En el caso de las IVU (13.4%) ocuparon el tercer lugar; 64.7% se asociaron a CV y 87.5% confirmadas; *Klebsiella sp*, *Acinetobacter* y *Staphylococcus aureus* fueron los agentes etiológicos responsables. Predominaron los bacilos Gram negativos (68.7%).³⁸

En México, las IN son un problema de salud pública. A finales de la década de los 90 se inició la operación de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE), la cual se enfoca al análisis clínico-epidemiológico sobre las IN.³⁹ En 2009, el reporte sobre el panorama de las infecciones intrahospitalarias en México, en 40 hospitales identificó un subregistro de la IN⁵ y al no contar con reportes específicos para UCI, los datos estuvieron enfocados a infecciones hospitalarias en general.⁵ Se reconocen como riesgos asociados a las IN: edad, uso de sondas y catéteres, procedimientos invasivos, ventilación mecánica, traqueostomía, quimioterapia, tiempo quirúrgico, neutropenia, nutrición parenteral, hemodiálisis y otros.⁴⁰ Alcanzando tasas de IN de 3.91/100 egresos, correspondiendo el 22.49% a UCI en algunos hospitales.⁴¹

El proyecto PECIN tiene como objetivo identificar y analizar, del comportamiento epidemiológico de las IN en la Unidad de Cuidados Intensivos, los factores de riesgo, repercusiones clínicas, económicas y mortalidad asociada. Así como establecer el patrón frecuencia de microorganismos, sensibilidad y resistencia antimicrobiana en la Unidad de Cuidados Intensivos.

PACIENTES Y MÉTODOS

Estudio ambispectivo de revisión de casos, efectuado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Xoco de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, México, durante el periodo del 26 de diciembre de 2005 al 25 de diciembre de 2010. Se revisaron los expedientes de los pacientes atendidos en la UCI durante el periodo de estudio sin importar edad y sexo, en los cuales se identificó IN adquirida durante su estancia en la UCI.

En todos los pacientes, se identificaron factores de riesgo para el desarrollo, colonización e infec-

ción que incluyeron enfermedad grave, infección o sepsis previa, ventilación mecánica prolongada, reintubación, vía aérea difícil, catéteres, líquido de diálisis peritoneal, antibioterapia previa, colonización y tiempo de estancia en la UC **Criterios de inclusión:** 1) Factores de riesgo de IN: a) Estancia mayor de 48 horas, b) Pacientes sometidos ventilación mecánica por más de 48 horas, c) Presencia de catéteres vasculares, urinarios, cerebrales y/o gástricos, d) Cirugía mayor con contaminación de cavidad, e) Estomas y derivaciones intestinales, f) Pacientes con abdomen abierto g) Antecedente de broncoaspiración, h) Cirugía mayor con duración de más de 2 horas, i) Estado de choque j) Presencia de drenajes, k) Reintervenciones quirúrgicas, l) Lesiones o problemas quirúrgicos inadvertidos, m) Tratamiento antimicrobiano previo, y n) otros.

Criterios de exclusión: a) Evidencia clínica del proceso infeccioso nosocomial adquirido fuera de UCI y que no se asoció a nuevo proceso nosocomial durante su estancia en la UCI, b) Pacientes con antecedente de broncoaspiración previo a su ingreso a la UCI y c) Pacientes trasladados de la UCI, antes de las 48 horas de estancia.

Criterios de eliminación: a) Proceso infeccioso comunitario o nosocomial, adquirido en hospitalización u otra unidad médica, demostrado o con sospecha previo a su ingreso y no se documentó infección nosocomial adquirida en la UCI, b) Defunción del paciente antes de cumplir las 48 horas de estancia en la UCI. c) Traslado del paciente a otra unidad antes de las 48 horas de estancia en la UCI, d) Egreso del paciente de UCI a hospitalización antes de las 48 horas de estancia en la unidad y e) pacientes sin toma de cultivos o reporte de cultivo en UCI.

La gravedad fue estimada con la probabilidad de muerte a su ingreso mediante el modelo matemático predictor de mortalidad APACHE II, que realiza un ajuste de la mezcla de casos.⁴⁴⁻⁴⁶ Este modelo emplean la edad, la procedencia, el diagnóstico, la comorbilidad y las variables fisiológicas más alteradas de las primeras 24 horas de estancia en la UCI y estima la probabilidad de muerte al egreso hospitalario. La IN se considera como la producida de forma directa o indirecta en pacientes con estancia en UCI mayor de 48 horas.¹⁵ Adicionalmente sí requirieron catéteres intravenosos, sondas vesicales, drenajes, cánulas orotraqueales y ventiladores pulmonares mecánicos.¹⁶

En todos los casos se calificó el NEMS, que es una escala que asigna puntaje a una de cada nueve intervenciones terapéuticas potenciales en la UCI y

la escala de Bruselas que asigna un puntaje de 0 a 4 para cada uno de los seis sistemas orgánicos principales, a saber: cardiovascular, respiratorio, renal, hepático, hematológico y neurológico para calificar la falla orgánica múltiple. El valor más bajo es 0 y el valor más alto es 24; representa la severidad o gravedad de sistemas fisiológicos alterados; 0 a 6 leve, 7 a 12 moderado, 13 a 16 grave, 17 a 20 muy grave y 21 o más fatal (x).

La mortalidad se evaluó mediante: A) Mortalidad esperada, porcentaje de mortalidad estimada o esperada por APACHE II, B) Mortalidad observada, porcentaje de mortalidad observado por la población estudiada y C) Mortalidad ajustada, porcentaje de muertes ocurridas después de 48 horas de estancia en la UCI (X).

Los días en la UCI ponderados se consideraron con un modelo modificado para padecimiento médico: el día 1 contará como 3 puntos y los demás días como 2 puntos. Para padecimiento traumático, el día 1 contará como 4 puntos, el día 2 como 3 puntos y los demás días como 2 puntos. Los días- en la UCI ponderados son un índice de uso de recursos de la estancia en la UCI. Aunque el puntaje asignado es algo arbitrario, gruesamente corresponden a la razón estimada de día-UCI-costo, y refleja el hecho de que los enfermos traumáticos consumen más recursos.

Días de estancia hospitalaria. Es el promedio de días de estancia dentro de la unidad hospitalaria del total de pacientes que recibieron atención en la UCI.

La IN en UCI documentada durante su estancia y que se manifestó clínicamente por la observación directa con datos clínicos se estratificó como: a) *Neumonía asociada a ventilador (NAV)*, cuando hubo la aparición de nuevos infiltrados radiológicos, secreciones traqueobronquiales purulentas, fiebre mayor de 38 grados, leucocitosis y aspirado traqueal con más de 25 leucocitos y menos de 10 células epiteliales;⁴⁷ b) *Bacteremia primaria (BP) o infección del torrente sanguíneo (ITS)* relacionadas con catéteres: presencia de fiebre, bacteriemia, aislamiento de bacterias u otros organismos como hongos en cultivos en pacientes con dispositivo intravascular insertado;⁴⁸ 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 y salida de secreción purulenta.

La determinación de infección y/o sepsis se consideró como respuesta sistémica a la infección, manifestada por dos o más de las siguientes con-

diciones: Temperatura mayor de 38 °C o menor de 36 °C; frecuencia cardíaca mayor de 90 latidos por minutos; frecuencia respiratoria mayor de 20 respiraciones por minuto y cuenta de leucocitos mayor 12,000 o menor 4,000.^{49,50}

Se consideró: si la infección en un paciente está ya presente al ingresar a la UCI, no se contabilizará en el numerador del indicador, pero sí se da seguimiento al paciente. Se sumaron los días de utilización de procedimientos y estancia ante la posibilidad de aparición de una nueva infección, incluso del mismo tipo de la que ya presentaba.

Por otra parte, para considerar si una infección (neumonía, urinaria, bacteriemia) estaba relacionada con el uso de procedimiento (ventilación mecánica, sonda, catéter) fue necesario que ésta se haya producido con posterioridad a la inserción o colocación del procedimiento, y que los síntomas y signos de infección se inicien estando el paciente aún con el procedimiento o habiendo sido éste retirado en las 48 horas previas.

A todos los pacientes ingresados a la UCI como parte del protocolo de estudio, se les realizó la toma de cultivo dentro de las 48 y 72 horas de estancia en la unidad: 1) De los sitios abiertos mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos (cánula orotraqueal, urocultivo de sonda vesical o heridas quirúrgicas abiertas; 2) Al efectuar el retiro o cambio de alguno de los diferentes procedimientos como son la 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.^{42,43}

Las muestras para cultivo de los sitios sospechosos de la IN se colocaron en medios de transporte con preparados de Stuart, Caryblair y caldo BHI. En el laboratorio de análisis clínicos del hospital, todas las muestras obtenidas fueron sembradas en agar de gelosa de sangre y agar de eosina con azul de metileno. Únicamente las muestras de secreción bronquial fueron también sembradas en agar de gelosa de sangre de cordero y gelosa de chocolate McDonnell.

Posteriormente, en aquellas que se observó desarrollo se colocaron en incubación por un periodo de 24 a 36 horas. Cuando se observó desarrollo se tomaron las colonias sospechosas y se realizó cultivos tomados, los cuales fueron realizados mediante inoculación de muestras en paneles Promt™ Inoculation System D Date Behring e inoculadas en paneles para detección de gérmenes Gram positivos y Gram negativos, los cuales hasta febrero de 2007 fueron procesados en equipo Microscan

autoSCAN-4 de Date Behring® y a partir de marzo de 2007 a la fecha, mediante el equipo Vitek 2 compact®, el cual realiza la identificación de los gérmenes mediante la densidad, turbidez y fotometría como consecuencia del metabolismo del germen. De acuerdo a la calibración de los equipos se definió CIM como parámetro de sensibilidad cuando fue menor o igual de 16 µg/mL y resistente si fue mayor o igual a 32 µg/mL.^{42,43}

ESTUDIO DE LA INCIDENCIA DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL EN LA UCI^{36,37}

1. Tasa de incidencia acumulada: Número absoluto de infecciones/número total de pacientes en riesgo, o bien, con el número total de ingresos.
2. Densidad de incidencia de cada IN registrada: Número absoluto de IN detectadas/número de días de riesgo (días de utilización de cada procedimiento) de todos los pacientes.
3. Incidencia total de infección nosocomial en la UCI:
 - a) Incidencia total: Núm. de casos de IN en UCI/núm. total de pacientes (%)
 - b) Incidencia por días estancias: Núm. de casos IN en UCI/núm. total de días de estancia (por 1,000 estancias).
4. Incidencia de pacientes con infección de acuerdo a gravedad APACHE II > 24 puntos (%): Núm. de pacientes con infección en UCI (APACHE II ≥ 24)/núm. de pacientes en la UCI (APACHE II ≥ 24).
5. Incidencia de neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAV) (por 1,000 días): Núm. de NAV/núm. total de días de VM en pacientes ingresados a la UCI.
6. Incidencia de infecciones de vías urinarias asociada a sonda vesical (por 1,000 días): Núm. de infecciones urinarias en pacientes con sonda/núm. total de días de sonda vesical.
7. Incidencia de infecciones asociadas a catéter vasculares centrales:
 - a) Incidencia de bacteriemia primaria confirmada por catéter vascular central (por 1,000 días): Núm. de bacteriemias primarias confirmadas por laboratorio asociadas con catéteres vasculares centrales/núm. total de días de catéteres vasculares centrales (central, central de inserción periférica).

- b) Incidencia de infección en catéter vascular central (por 1,000 días): Núm. de infecciones de catéteres vasculares centrales/núm. total de días de catéteres vasculares centrales (cultivo de punta de catéter central, central de inserción periférica).

En pacientes con dos catéteres venosos centrales se contabilizará el doble de días de utilización del procedimiento en ese paciente, al aumentarse su riesgo de infección.

8. Incidencia de infección asociada a herida quirúrgica: No se evalúan los factores de riesgo de la infección quirúrgica, sino la herida quirúrgica de acuerdo a sus características como factor de riesgo.

Clasificación de la herida:

- a) Herida quirúrgica cerrada o superficial: herida superficial de la incisión o lesión superficial o que involucre órgano o espacio como consecuencia del procedimiento quirúrgico.
 - b) Herida quirúrgica abierta o profunda: Herida profunda de la incisión o lesión profunda.
9. Incidencia total cruda de pacientes con infección de localización quirúrgica (%): Núm. de pacientes con infección de localización quirúrgica/núm. de pacientes intervenidos.

Evaluación de infección por microorganismo de interés o multirresistente:

- a) Evaluación de microorganismos aislados por el laboratorio de microbiología.
 - b) Determinación de aquellos otros microorganismos que se consideren de importancia epidemiológica.
 - c) El establecimiento de microorganismos debe estar sujeto a este sistema de especial vigilancia.
10. Incidencia de infección por microorganismo específico (incidencia acumulada %):
 - a) Núm. infecciones por microorganismos/núm. total de ingresos a la UCI.
 - b) Núm. infecciones por microorganismos/núm. total de pacientes con infección en la UCI.
 - c) Núm. infecciones por microorganismos/núm. de días estancia de pacientes en la UCI.

Evaluación de la resistencia y uso de antibióticos

11. Porcentaje de resistencias para cada microorganismo:

- a) Núm. de cultivos con crecimiento de microorganismos resistente a determinado antibiótico/núm. total de cultivos con crecimiento del mismo microorganismo (resistente y sensible frente al antimicrobiano).

12. Prevalencia del uso de antimicrobianos (según indicación, vía de administración): Núm. de pacientes con antibioterapia sistémica (por indicación: profilaxis, empírica, dirigida)/número de pacientes con antibióticos en UCI.

Los resultados fueron analizados mediante escalas de frecuencia, media, moda, ANOVA, prueba para diferencia de proporciones en varianzas heterogéneas y homogéneas sensibilidad y especificidad utilizando el SPSS 14® versión en español y aplicando el modelo del proyecto SiGenera para determinar el proceso y análisis de la atención como severidad, mortalidad y análisis de sensibilidad y resistencia, así como modelo de costos.⁵¹

RESULTADOS

Con el propósito de establecer el perfil epidemiológico de las IN, y principalmente las medidas de control relacionadas con el control de factores de riesgos, se planteó el proyecto PECIN. En el *cuadro I* se muestran las características generales de la población estudiada. Se puede establecer que durante el periodo de estudio ingresaron 1,771 pacientes a la UCI, lo cual representa 3.94% (1,771/44,939) de los pacientes atendidos en el hospital. El promedio de ocupación de la UCI es de 71.30%, (12,322/17,280), promedio de estancia de 6.95 ± 5.09 días/paciente. El promedio de edad de 37.29 ± 0.30 años, 71.08% correspondió al sexo masculino y 28.92% al sexo femenino.

De acuerdo al tipo de padecimiento fue el motivo de atención. En padecimientos médicos, 56.44% no la presentaron y 27.50% desarrollaron IN, observando diferencias significativas entre la presencia o no de IN $F = 1.71$, $p \leq 0.05$. En padecimientos traumáticos, no se observaron diferencias estadísticamente significativas para el desarrollo de IN.

Con respecto a la edad entre el grupo de pacientes que no desarrollaron IN vs aquellos con presen-

cia de IN, el promedio general observado fue de 37.29 ± 0.30 años. No se observaron diferencias significativas entre la presencia o no de IN con respecto a la edad ($F = 9.587$, $p = ns$). Por tipo de género, se observaron diferencias significativas para hombre en pacientes sin IN vs con IN (33.43 ± 0.40 vs 38.15 ± 2.15 , respectivamente) y en el caso de mujeres, el grupo sin IN vs con IN (36.61 ± 0.13 vs $37.90 \pm .87$, respectivamente); la diferencia de proporciones mostró una $p \leq 0.05$. Las diferencias observadas por género y grupo de edad mostraron diferencias significativas en el grupo de pacientes que no desarrollaron IN vs aquellos con IN. El promedio general fue de 37.83 ± 15.71 años. Por tipo de género, se observaron diferencias significativas para hombre en pacientes sin IN vs aquellos que desarrollaron IN. En mujeres, el grupo sin IN vs con IN, las diferencias estadísticas observadas mostraron en los pacientes masculinos mayores a 38.04 ± 15.20 años desarrollaron IN. En el caso de las mujeres, edad mayor a 37.26 ± 26.62 años desarrollan IN (*cuadro I*).

La necesidad de intervención del personal médico y de enfermería mostró un promedio de puntuación de la escala de NEMSS de 45.38 ± 1.57 , observando diferencias estadísticas de los promedios $p \leq 0.05$ ($F = 1.661$) entre los pacientes que no presentaron IN (41.45 ± 1.80) y pacientes con IN (49.30 ± 1.39). En relación con la complejidad y/o número de alteraciones de sistemas fisiológicos de los pacientes por medio de la escala de Bruselas reflejó que el sistema cardiovascular y respiratorio fueron aquellos con mayor necesidad de intervenciones, seguido del sistema renal y neurológico. Observando diferencias estadísticamente significativas entre el número de sistemas alterados y la necesidad de intervenciones entre el grupo de pacientes con IN vs sin IN, $F = 1.114$, $p \leq 0.05$ (8.87 ± 1.10 vs 12.11 ± 1.35 , respectivamente).

La severidad de la enfermedad expresada por la puntuación obtenida durante las primeras 24 horas de estancia en UCI por la escala de APACHE II mostró un promedio de 21.21 ± 0.73 , que representó en una mortalidad esperada de 56.57 ± 2.70 . Encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de pacientes con IN y sin IN en relación a la calificación de APACHE II y la mortalidad esperada.

La correlación de la mortalidad esperada y observada como índice de desempeño clínico por medio de la razón mortalidad estandarizada (RME: mortalidad observada/esperada = < 1) mostró un

Cuadro I. Características generales de la población estudiada en la UCI 2005-2010.

Característica	Total	Pacientes sin IN ¹	Pacientes con IN ¹	F ^A (t ^B), p ²
Total de Ingresos n(%)	1,711 (100)	1,141 (66.69)	570 (33.31)	F = 2.21 (5.664), 0.05
Tipo de padecimiento				
Médicos n (%)	797 (46.58)	644 (56.44)	153 (27.50)	F = 1.71, t ^B = 9.747, 0.05
Traumáticos n (%)	914 (53.42)	497 (43.56)	417 (72.83)	F = 2.12, t ^B = 0.973, ns
Grupo de edad y genero				
	37.29 ± 0.30	36.43 ± 2.01	38.15 ± 2.15	F = 0.587, t ^B = 1.428, ns
Hombres	35.80 ± 0.42 (1259)	33.43 ± 0.40 (987)	38.17 ± 0.48 (272)	F = 1.428, t ^B = 43.68, 0.05
Mujeres	37.26 ± 0.38 (452)	36.61 ± 0.13 (154)	37.90 ± 0.87 (298)	F = 41.080, t ^B = 9.612, 0.05
Intervenciones y severidad				
Escala NEMS (intervenciones)	45.38 ± 1.57	41.45 ± 1.80	49.30 ± 1.39	F = 1.662, t ^B = 9.042, 0.05
Escala Bruselas (complejidad)	10.50 ± 1.13	08.87 ± 1.10	12.11 ± 1.35	F = 1.114, t ^B = 4.966, 0.05
Puntuación APACHE II	21.21 ± 0.73	17.88 ± 0.77	24.54 ± 0.72	F = 1.146, t ^B = 15.429, 0.05
Estancia hospitalaria				
Promedio días estancia UCI	7.26 ± 0.99	4.90 ± 1.38	15.87 ± 2.90	F = 1.525, t ^B = 12.245, 0.05
Días ponderados	18.89 ± 0.68	14.62 ± 0.94	36.87 ± 1.32	F = 1.913, t ^B = 24.837, 0.05
Días de estancia hospitalaria	17.85 ± 1.06	14.06 ± 0.56	34.22 ± 0.37	F = 2.327, t ^B = 74.84, 0.05
Mortalidad				
Esperada % (n)	56.57 ± 2.70	35.90 ± 1.54	60.29 ± 2.02	F = 1.714, t ^B = 24.759, 0.05
Observada % (n)	22.12 (370)	16.68 (184)	40.15 (186)	F = 23.01 t ^B = 3.0233, 0.05
RME	0.37	0.49	0.65	F = 6.094 t ^B = ns
Costo atención por día estancia				
Día/estancia pesos	\$29,443.17	\$30,794.98	\$36,288.88	nc
Día/estancia dólares	\$2,254.01	\$2,252.90	\$2,654.83	nc

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005-2010.

Escala de NEMS: Calculada al ingreso a UCI: ≤ 24 puntos refleja cuidados especiales o mínimos; 25 a 39 necesidades de equipo biomédico y apoyo de otras áreas frecuente, ≥ 39, necesidades de intervenciones.

Escala de Bruselas: Calculada al ingreso a UCI: 0, sin falla; 1: alteración leve; 2: alteración moderada; 3: alteración severa y 4: alteración crítica.

Escala APACHE II calculada al ingreso a la UCI.

Costo en dólares. Tipo de cambio: 1 dólar estadounidense = 13.58 pesos mexicanos.

¹ (n) promedio ± desviación estándar. Observados o reportados anualmente por años (seis años).

² ANOVA. Análisis de varianza calculada a partir de los promedios anuales (seis años) observados por variables (F, p), prueba t de Student (t, p), ns = no significativa (p > .05).

^A Estimación de F para pacientes sin IN vs pacientes con IN en promedios anuales observados (seis años)

^B Estimación de t para varianzas homogéneas y heterogéneas en pacientes sin IN vs pacientes con IN en promedios anuales observados (seis años).

promedio de RME de 0.37, en pacientes sin IN la RME fue de < 0.49 y en los que desarrollaron IN, la RME fue de < 0.65. La diferencia de proporciones no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Los días-estancia entre los pacientes sin IN y con IN fue de 7.26 ± 0.99 y 15.87 ± 2.90 días, lo cual mostró diferencias significativas entre los promedios. Los pacientes que desarrollan IN incrementaron su estancia hospitalaria de 20.16 días (14.62 ± 0.94 vs 34.22 ± 0.37). Considerando, los días-UCI ponderados, reflejan que la estimación al ingreso a la UCI, de acuerdo a la severidad, mostró diferencia significativa en los pacientes sin IN vs con IN con un promedio de estancia de 13.81 ± 1.47, lo cual

fue dos veces mayor cuando ésta ocurrió 31.52 ± 2.86, es decir, se incrementó en 17.71 ± 1.39 días. Ello, refleja un incremento en el costo de atención día/cama en la UCI, el promedio estimado en los tres últimos años por medio del proyecto SiGenera, mostró que el costo promedio de atención en la UCI es de \$29,443.17 pesos el día/cama. En pacientes sin IN, el costo alcanza 30,794.98 pesos, en tanto en pacientes con IN se incrementa a 36,288.88 pesos. Considerando el promedio días-estancia de ambos grupos pueden estimarse las diferencias en el costo de la atención en UCI.

El *cuadro II* muestra las características relacionadas con el proceso de atención. En lo referente al tipo de padecimiento, 46.58% (797) de los casos co-

Cuadro II. Características por tipo de padecimiento y ventilación mecánica en la UCI 2005-2010.

Indicador	Total 1,711 (21.62%)	Sin infección 1,141 (66.69%)	Con infección 570 (33.31)
Padecimientos médicos			
Total	797 (46.58)	80.80 (644)	19.20 (153)
Promedio días estancia	5.50 (4,391)	4.01 (2,586)	11.79 (1,805)
Mortalidad bruta	19.94 (159)	13.50 (87)	47.05 (72)
Costo atención día/estancia pesos	\$23,283.67	\$22,913.11	\$37,670.29
Padecimientos traumáticos			
Total	914 (53.42)	54.38 (497)	45.62 (417)
Promedio días estancia	8.10 (7,407)	4.76 (2,369)	11.94 (4,981)
Mortalidad bruta	23.08 (211)	19.51 (97)	27.33 (114)
Costo atención (día/estancia)	\$35,008.05	\$34,742.53	\$43,983.61
Pacientes con ventilación mecánica invasiva			
Total	1215 (71.01)	664 (54.65)	551 (45.35)
Promedio día/paciente ventilador	7.59 (9,232)	5.14 (3419)	10.54 (5813)
Mortalidad bruta	26.25 (319)	24.24 (161)	28.67 (158)
Costo atención (día/paciente ventilación)	\$32,785.92	\$30,881.17	\$47,216.66

Fuente: Sistema de Información Proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005-2009

¹ (n) media \pm desviación estándar.² ANOVA. Análisis de varianza (F, p), prueba t de Student (t, p), IC 95% $p \leq 0.05$ $\alpha = 2.228$ ns = no significativa ($p > 0.05$).^A Pacientes sin IN vs pacientes con IN.

Costo en dólares. Tipo de cambio: 1 dólar estadounidense EUA = 13.58 pesos mexicanos.

respondieron a padecimientos médicos y 53.42% (914) a padecimientos traumáticos. La mortalidad general de la UCI fue de 19.94%, observamos que en presencia de IN alcanza 47.05 vs 13.50% cuando no hay infección. Treinta y tres punto treinta y uno por ciento se identificó o desarrolló infección asociada a los cuidados de la salud en la UCI. El promedio días de estancia fue de 4.01 días en pacientes sin IN y de 11.79 días de estancia en pacientes con IN. Los pacientes con trauma tienen mayor riesgo de presentar IN, 45.62% desarrollaron IN, en tanto los casos médicos sólo se observó en 19.20%.

La VM es un procedimiento que se requirió en 71.01% de los casos, no se observaron diferencias entre los casos con IN o los que no la presentaron. Se observó un incremento importante en los días de estancia entre los pacientes con VMI y aquellos con NAVM. El análisis de costo de atención de acuerdo al tipo de padecimiento muestra diferencias importantes cuando se analizó la población por la presencia o ausencia de IN como única categoría, en el *cuadro II*, se muestra la diferencia de costos en relación con el tipo de padecimiento (médico o traumático) y la presencia o ausencia de IN.

El *cuadro III* muestra los factores de riesgo directos relacionados con la presencia de IN. Den-

tro de los factores de riesgo identificados, 90.41% de los casos requirieron catéteres vasculares centrales (CVC), observando una RO de 12.37 para desarrollo de IN. Las infecciones de vías urinarias asociadas a catéteres vesicales (IVUCV) ocupan el segundo lugar, con 78.90% y una RO de 9.68. Las neumonías asociadas a ventilación (NAV) ocupan 70.83% con RO de 1.20. Los factores de riesgo vinculados con infección asociada a heridas, sitios o procedimientos quirúrgicos se encuentran entre 5 y 10% con RO de 1 a 7. Se observó entre las heridas quirúrgicas abiertas y cerradas, RO de 3.02 y 3.91, respectivamente. Los procedimientos neurológicos relacionados, a pesar de encontrarse en 5.84% de los casos, muestran una RO de 7.18. Los factores directos incrementaron en 4.89 veces el riesgo de IN en pacientes atendidos en UCI.

La *figura 1* nos permite observar que los factores de riesgos directos tienen relación con el daño o riesgo de infección, la presencia o necesidad de cateterismo vascular central incrementa 12.37 veces el riesgo de infección, el cateterismo vesical 9.68 veces el riesgo y la VM 7.18 veces, lo cual establece que la necesidad de procedimientos en UCI incrementa de manera importante el riesgo de infección asociada cuidados de la salud en la UCI.

Cuadro III. Factores de riesgo directos de infección asociada a cuidados de la salud en UCI 2005-2010.

Infecciones identificadas asociadas a factores de riesgo directos	Factores de riesgo identificados			Porcentaje de infección			
	Casos ¹	% ²	Infecciones asociadas ³	Total ingreso ⁴	Por factor de riesgo ⁵	RO ⁶	IC = 95% ⁷
Total ingresos = 1,711			570	33.31	-		
Catéter vascular ⁸	1,547	90.41	116	6.77	7.49	12.3707	0.9122-0.9384
Catéter vesical ⁹	1,496	78.90	140	8.18	9.35	9.6857	0.8918-0.9213
Ventilación mecánica ¹⁰	1,215	70.83	551	32.20	45.34	1.2051	0.5192-0.5752
Herida quirúrgica abierta ¹¹	515	30.09	128	7.48	24.85	3.0234	0.7150-0.7897
Herida quirúrgica cerrada ¹²	241	14.08	49	2.86	20.33	3.9184	0.7475-0.8491
Tejidos blandos ¹³	140	8.18	37	2.16	26.42	2.7838	0.6662-0.8125
Herida por lesión tisular ¹⁴	127	7.42	35	2.04	27.55	2.6286	0.6507-0.8064
Procedimientos neurológicos ¹⁵	131	7.65	16	0.93	12.21	7.1875	0.8235-0.9358
Procedimientos ortopédicos ¹⁶	100	5.84	45	2.63	45.00	1.2200	0.4606-0.6567

¹ Número de factores de riesgo registrados relacionados con infección. ² Porcentaje de factores de riesgo registrados en relación al total de ingreso. ³ Número de casos registrados con infección en UCI. ⁴ Porcentaje de infección en relación al total de ingresos. ⁵ Porcentaje de Infección en relación al total de casos expuestos al factor de riesgo identificado. ⁶ Razón de ocurrencia (riesgo relativo) en relación al factor de riesgo de la población expuesta. ⁷ Intervalo de confianza = 95%. ⁸ Catéter vascular: Incluye pacientes con acceso vascular y reporte de hemocultivos. ⁹ Catéter vesical: Incluye pacientes con catéter vesical y urocultivo. ¹⁰ Ventilación mecánica: Incluye pacientes con Ventilación Mecánica más de 48 horas y reporte de cultivos de secreción bronquial. ¹¹ Herida quirúrgica abierta: Incluye pacientes con cirugía y drenajes abdominales. ¹² Herida quirúrgica cerrada: Incluye pacientes con otras herida quirúrgicas (craniectomía, pleurostomía y otros sitios quirúrgicos). ¹³ Tejidos blandos: Incluye heridas de lesiones en cuello, faciotomías, etc. ¹⁴ Heridas de lesión tisular: Incluye heridas de sitios por quemadura. ¹⁵ Procedimientos neurológicos: Incluye cultivos de catéteres de presión intracraneal, ventriculostomía con datos de infección. ¹⁶ Procedimientos ortopédicos: Incluye fracturas expuestas y sitios de colocación de fijadores externos.

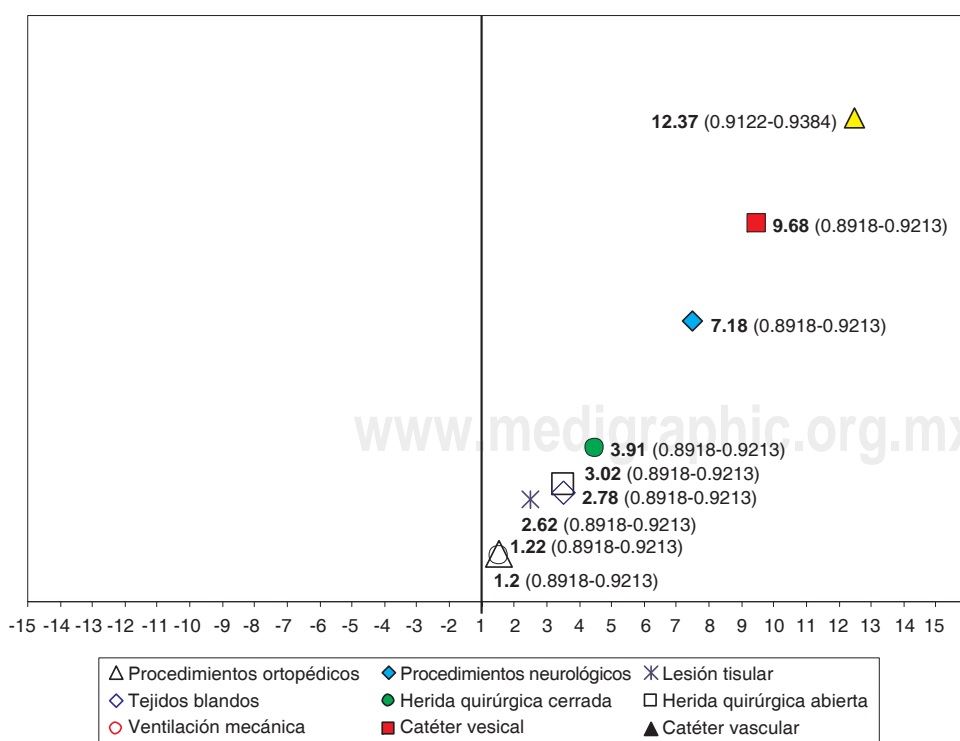


Figura 1. Razón de ocurrencia de factores de riesgos directos relacionados con infección asociada a cuidados de la salud en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se muestra la probabilidad de pacientes expuestos a los factores de riesgo directos relacionados con infección en la UCI y el intervalo de confianza = 95% (intervalo menor-intervalo mayor) de la población estudiada. Podemos observar que a pesar de observarse un porcentaje bajo en las infecciones asociadas a catéter vascular, el riesgo de infección es 12.37 veces mayor que en pacientes no expuestos a este factor. El riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica de pacientes expuestos a este procedimiento es de 1.22 veces mayor en relación a pacientes no expuestos.

En relación con los factores indirectos, la gravedad o severidad, determinada mediante la escala de APACHE II ≥ 24 puntos con una RO de 1.90. La presencia de anemia y coagulopatía con necesidad de politransfusión, el uso previo de antibióticos, estancia mayor de 72 horas, sedación mayor de 5 días y la sospecha de sepsis tuvieron RO mayores de 2. En relación con estos factores de riesgo indirectos, incrementa el riesgo de 1.85 veces en promedio de IN en UCI (*cuadro IV*).

La *figura 2* muestra factores indirectos, como sedación por más de 5 días. La anemia, la coagulopatía y el empleo previo de antibióticos incrementa el riesgo de infección en promedio hasta 2.8 veces. La propia gravedad o complejidad de los pacientes, y por ende, la necesidad de un mayor número de procedimientos e intervenciones. La estancia mayor de 72 horas y la sospecha de sepsis grave incrementan en promedio 2.0 veces el riesgo de infección.

Finalmente, debemos considerar la relación multifactorial para la presencia de IN en los pacientes en UCI, ya todos que los pacientes, tuvieron por lo menos 4 o más factores asociados.

Inicialmente se planteó evaluar el riesgo de retraso quirúrgico para el desarrollo de IN, pero no se pudo estimar en todo el periodo de estudio. Pero en el año 2008 a 2010, el promedio de retraso de procedimientos quirúrgicos en procedimiento inicial fue de 4.81 ± 2.33 horas y en segundo tiempo y procedimientos subsecuentes de 16.88 ± 7.21 horas del programado por falta de espacio físico (disponibilidad de quirófano, falta de personal) y una duración de los procedimientos durante el primer procedimiento de 3.99 ± 1.29 hora y de 3.09 ± 0.39 horas, durante el segundo tiempo o procedimientos subsecuentes. Por lo tanto, estos datos no fueron incluidos en las tablas de análisis.

Un fenómeno importante es la relación con el número de microorganismos aislados en 1,117 cul-

Cuadro IV. Factores de riesgo indirectos de infección asociada a cuidados a la salud en UCI 2005-2010.

Infecciones identificadas asociadas a factores de riesgo indirectos	Factores de riesgo identificados			Porcentaje de infección			
	Casos ¹	% ²	Infecciones asociadas ³	Total ingreso ⁴	Por factor de riesgo ⁵	RO ⁶	IC = 95% ⁷
Total ingresos = 1,711			570	33.31	34.45		
Gravedad (APACHE II ≥ 24) ⁸	1,338	78.19	461	26.94	49.27	1.9024	0.6305-0.6814
Estado de choque ⁹	960	56.10	473	27.64	16.09	1.0296	0.4766-0.5399
Anemia y/o coagulopatía ¹⁰	988	57.74	259	15.13	26.21	2.8147	0.7109-0.7658
Uso previo de antibióticos ¹¹	1,474	86.14	418	24.43	28.35	2.5263	0.6938-0.7398
Infección previa ¹²	930	54.35	386	22.55	41.50	1.4093	0.5541-0.6175
Comunitaria	446	26.06	169	9.87	37.89	1.6391	0.5776-0.6678
Hospitalización/otro hospital	484	28.82	188	10.98	38.84	1.5745	0.5697-0.6566
Estancia en UCI > 72 horas ¹³	621	36.29	252	14.78	40.57	1.4430	0.5568-0.6341
Estancia en UCI > 7 días ¹⁴	796	40.67	250	14.61	31.40	2.1840	0.6544-0.7189
Sedación > 5 días ¹⁵	1,332	77.84	344	20.10	33.33	2.8721	0.7186-0.7656
Alteración neurológica ¹⁶	876	51.11	350	29.45	39.95	1.5029	0.5689-0.6338
Sospecha de sepsis grave ¹⁷	642	37.52	208	12.15	32.39	2.0865	0.6408-0.7132
Isquemia anoxia cerebral ¹⁸	291	17.00	139	8.12	47.76	1.0935	0.4680-0.5830

¹ Número de factores de riesgo registrados relacionados con infección. ² Porcentaje de factores de riesgo registrados en relación al total de ingreso. ³ Número de casos registrados con infección en UCI. ⁴ Porcentaje de infección en relación al total de ingresos. ⁵ Porcentaje de infección en relación al total de casos con expuestos al factor de riesgo identificado. ⁶ Razón de ocurrencia (riesgo relativo) en relación al factor de riesgo de la población expuesta. ⁷ Intervalo de confianza = 95%. ⁸ Gravedad: Incluye pacientes con calificación de escala de APACHE II ≥ 24 puntos. ⁹ Estado de choque: Incluye pacientes con estado de choque hipovolémico y/o distributivo por más de 6 horas. ¹⁰ Anemia y coagulopatía: Incluye pacientes con alteraciones hematológicas por consumo o depleción de volumen por hemorragia y que requirieron de politransfusión. ¹¹ Uso previo de antibióticos: Incluye pacientes con tratamiento antimicrobiano sin identificación o corroboración de infección. ¹² Infección previa: Incluye y se distribuye en dos grupos a pacientes con datos clínicos y/o infección corroborada adquirida en la comunidad y/o en otra unidad médica y/o hospitalización y que posteriormente desarrollaron infección en UCI. ¹³ Estancia en UCI mayor de 72 horas: Incluye pacientes con estancia efectiva mayor de 72 horas en UCI y que no fueron trasladados a otra unidad médica. ¹⁴ Estancia mayor de 7 días en UCI: Incluye pacientes que no fueron trasladados a otra unidad médica durante su estancia hospitalaria. ¹⁵ Sedación por más de 5 días: Incluye pacientes con sedación continua por más de 5 días en Ramsay de 5 a 6 puntos o RASS -4 a 5. ¹⁶ Alteraciones neurológicas: Incluye pacientes con lesión traumática, trastorno neurológico, como enfermedad vascular cerebral y otros trastornos neurológicos. ¹⁷ Sospecha de sepsis grave: Incluye casos con sospecha o infección a su ingreso aun sin confirmar que desarrolla sepsis. ¹⁸ Isquemia anoxia cerebral: Incluye pacientes con antecedente de paro cardiorrespiratorio previo a su ingreso a UCI.

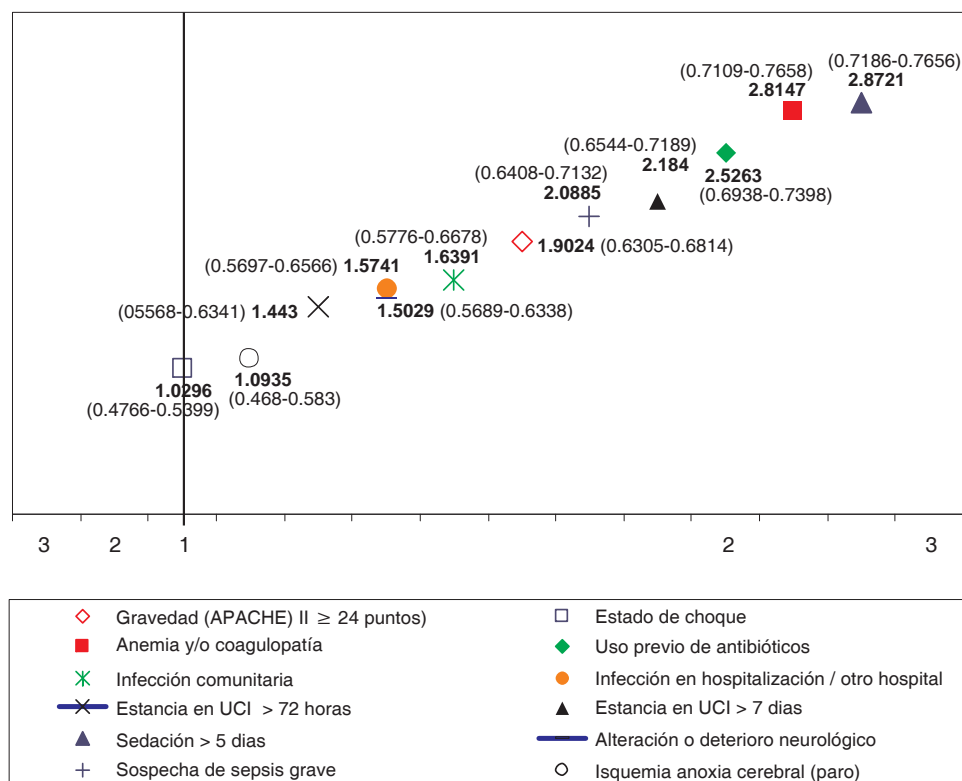


Figura 2. Razón de ocurrencia de factores de riesgos Indirectos relacionados con Infección asociada a cuidados de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se muestra la probabilidad de pacientes expuestos a los factores de riesgo indirectos relacionados con infección en la UCI y el intervalo de confianza = 95% (intervalo menor-intervalo mayor) de la población estudiada. En el caso de la sedación mayor de 5 días, la estancia mayor de 7 días en UCI, el uso previo de antibióticos y anemia o coagulopatía asociada a politransfusión, el riesgo de infección es 2 a 3 veces mayor que en pacientes no expuestos a este factor y sólo el estado de choque y la presencia de isquemia anoxia cerebral asociada a paro cardiorrespiratorio tienen un riesgo mínimo.

Cuadro V. Número de cultivos y microorganismos aislados en muestras de pacientes en la UCI.

Cultivo ¹	Microorganismos aislado en 1,117 cultivos				Total n (%)
	1 n (%)	2 n (%)	3 n (%)	4 o más n (%)	
1	302 (57.08)	111 (20.98)	71 (13.42)	45 (3.79)	529 (44.64)
2	145 (45.31)	88 (27.50)	55 (17.18)	32 (10.00)	320 (27.00)
3	80 (38.64)	60 (28.98)	43 (20.77)	24 (11.59)	207 (10.88)
4	56 (43.41)	24 (18.60)	19 (14.72)	30 (23.25)	129 (10.88)
Total	508 (42.84)	238 (20.8)	170 (14.34)	107 (9.29)	1185 (100.00)

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005-2010.

¹ Número de cultivos realizados por paciente. ² Número de microorganismos aislados por muestra de cultivos.

tivos, se aislaron o identificaron 1,185 microorganismo, es decir, aproximadamente 1.06 microorganismos por cultivo, o bien, 2.07 microorganismos por paciente. En el 42.84% de los cultivos sólo se aisló un solo germen, 20.08% dos microorganismos, 14.34% tres microorganismos y 9.29% cuatro o más. De igual forma, en 44.64% de los cultivos se realizó un solo cultivo, 27.0% dos cultivos, 10.88% tres cultivos y 10.88 cuatro o más (cuadro V).

La frecuencia u orden de importancia de las IN identifica 34.66% episodios de IN y se relaciona

96.66 % del total de pacientes con IN, seguida de las IVU y heridas quirúrgicas abiertas con 8.42% respectivamente, catéteres vasculares 7.31%, otras heridas quirúrgicas 7.03% e infecciones en tejidos blandos 4.75% (cuadro VI).

En la figura 3 puede observarse con respecto a la frecuencia anual la disminución en la incidencia de NAV, de encontrarse en 2005 en 62.10%, disminuyó a 18.63%, lo cual corresponde a 43.47%, esto asociado a la implementación de estrategias de control del proyecto SiGenera/PECIN, en cuanto

Cuadro VI. Frecuencia anual por sitio infección en UCI periodo 2005-2010.

	2005 n = 290/122		2006 n = 293/132		2007 n = 312/120		2008 n = 268/79		2009 n = 285/68		2010 n = 263/49		Total n = 1,711/570	
Sitio del cultivo positivo	42.06%		45.05%		38.46%		29.47%		23.85%		18.63%		33.31	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Secreción bronquial ¹	118	62.10	128	57.14	116	48.73	74	44.31	66	32.35	49	18.63	551	34.66
Herida quirúrgica abierta ²	17	8.94	29	12.94	34	14.28	18	10.77	24	11.76	6	2.28	128	8.42
Catéter vesical ³	20	10.52	27	12.05	28	11.76	24	14.37	25	12.25	18	6.84	140	8.42
Catéter vascular ⁴	14	7.36	17	7.58	30	12.60	14	8.38	31	15.19	10	3.80	116	7.31
Otras heridas quirúrgicas ⁵	14	7.36	16	7.14	17	7.14	20	11.97	35	17.15	8	3.04	110	7.03
Tejidos blandos ⁶	7	3.68	7	3.12	13	5.46	17	10.17	25	12.25	3	1.14	72	4.75
Total	190	17.00	224	20.05	238	21.30	167	14.90	204	18.26	94	8.41	1,117	100.00

¹ Secreción bronquial: Incluye cultivos de secreción bronquial de pacientes con ventilación mecánica por más de 48 horas. ² Herida quirúrgica abierta: Incluye cultivos de herida quirúrgica por cirugía y drenajes abdominales. ³ Catéter vesical: incluye cultivos de catéter vesical y urocultivo. ⁴ Catéter vascular: incluye cultivos de catéter vascular y hemocultivos. ⁵ Otras heridas quirúrgicas: incluye cultivos de otras heridas quirúrgicas; craneotomía, pleurostomía y otros sitios quirúrgicos, heridas de sitios por quemadura, cultivos de catéteres de presión intracraneal, ventriculostomía, fracturas expuestas y sitios de colocación de fijadores externos. etc. ⁶ Tejidos blandos: Incluye heridas de lesiones en cuello, faciotomías.

Cuadro VII. Prevalencia y tasa de incidencia de infección por factores de riesgo en la UCI.

Tipo de infección n = 1,711/12,322 días	Casos expuestos	Días exposición al factor	Casos de infección	Días con infección	Tasa
Ingresos en UCI	1,417 ¹	12,322	1,185	7,114	69.92 ² /9.6 ⁴
Casos de infección	1,417 ¹	10,626	570	7,114	33.31 ³
Severidad de lesión	1,338	3,798	461	1,384	31.005
Ventilación mecánica invasiva	1,250	6,916	551	4,256	7.966
Catéter vesical	1,496	11,140	140	5,172	1.257
Catéter vascular	1,547	10,773	116	3,303	1.078
Herida quirúrgica abierta	515	3,707	128	2,926	0.249
Tejidos blandos	267	2,217	72	1,076	0.269
Otras heridas quirúrgicas	472	3,361	110	1,830	0.239

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005 -2010.

¹ Corresponde a pacientes con estancia mayor a 72 horas y siete días. ² Prevalencia de pacientes con infección nosocomial (%) = Núm. de infecciones en UCI/Núm. total de pacientes ingresados. ³ Incidencia de infección nosocomial en la UCI = Núm. pacientes con Infección en UCI/Núm. total de pacientes (%). ⁴ Incidencia de Infección nosocomial por horas estancia = Núm. infecciones registradas/total días estancia (por 1,000 días estancia). ⁵ Incidencia de infección en relación con la severidad = Núm. de pacientes con IN con APACHE ≥ 24 /Núm. de pacientes con APACHE II ≥ 24 . ⁶ Incidencia de neumonías asociadas a ventilación mecánica (NAV) = Núm. de NAV/total de días con VM x 1,000 días. ⁷ Incidencia de infecciones de vías urinarias por catéter vesical (IVUCV) = Núm. IVUCV/total de días de pacientes con catéter vesical. ⁸ Incidencia de Infecciones por catéter vascular central (CVC) = Núm. bacteriemia primaria (BP) confirmada por CVC/Núm. total de días con CVC. Núm. de infecciones confirmadas de CVC/Núm. total de días con CVC. ⁹ Incidencia cruda de infección de sitio quirúrgico = Núm. pacientes con infección de herida quirúrgica abierta/Núm. de pacientes quirúrgicos en UCI. Núm. pacientes con infección de herida quirúrgica Cerrada/Núm. de pacientes quirúrgicos en UCI.

a control de factores de riesgo y estratificación de éstos. El comportamiento de IN asociadas a CVC y SV se observa de igual forma, un incremento paulatino, teniendo en todos los casos su pico máximo en el año 2007.

Considerando el estudio EVIN y otras series de estudio internacionales,³¹⁻³⁷ en el *cuadro VII*, se presenta el análisis de las tasas de prevalencia e

incidencia de estos factores asociados. El hecho de ingresar a la UCI y permanecer más de 72 horas muestra una prevalencia de 69.92% respecto al total de episodios de IN, o bien, una tasa de 9.6 episodios de infección en UCI por cada 1,000 días de estancia. La tasa de incidencia por pacientes con IN fue de 33.31%. En relación con los principales procedimientos asociados con los cuidados a la salud en la

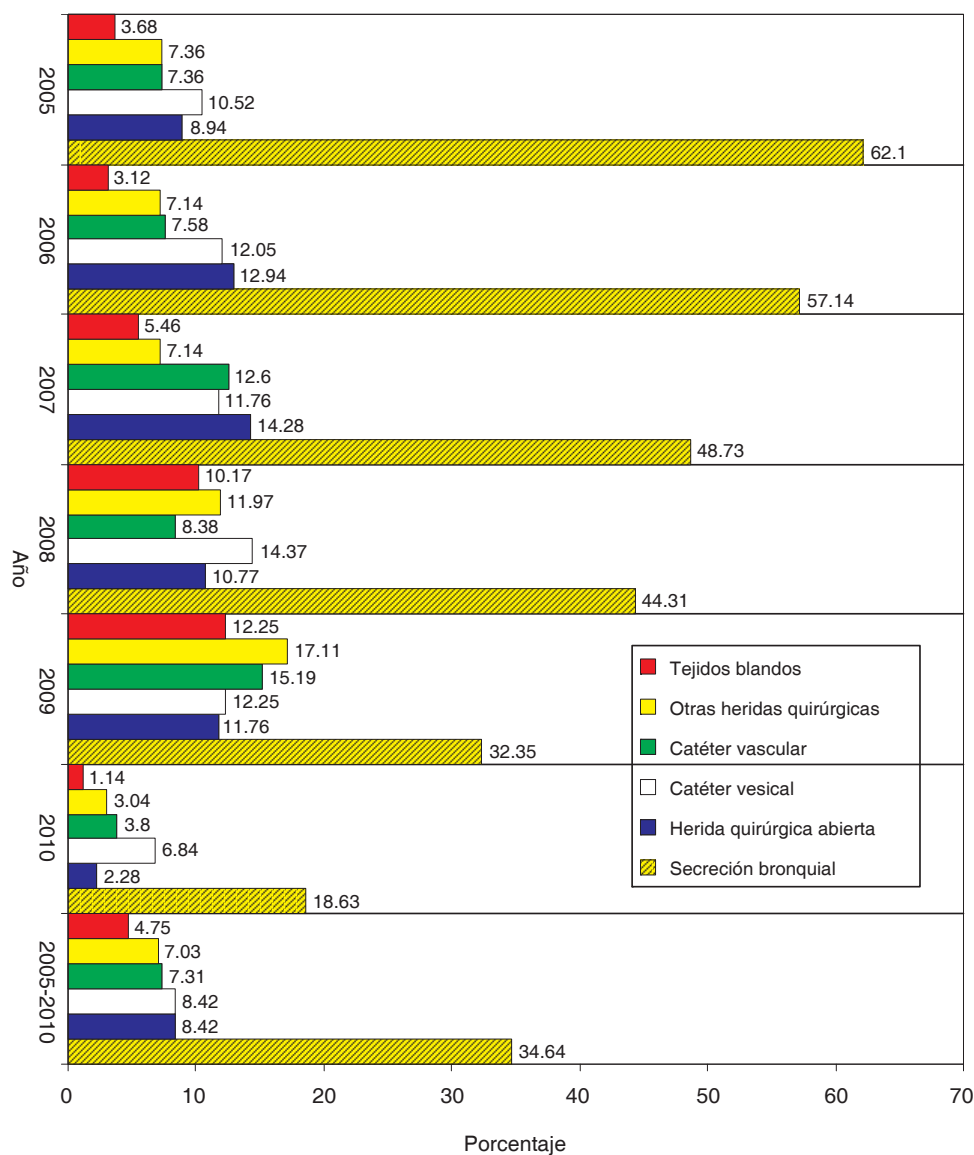


Figura 3. Frecuencia anual y acumulada por sitios de infección asociada a cuidados en la salud en la Unidad de Cuidados Intensivos. Puede observarse que durante el periodo, el mayor número de casos se relaciona con cultivos positivos de secreción bronquial asociados a ventilación mecánica. Un comportamiento similar, muestran los cultivos de catéter vesical y urocultivos, manteniéndose como la segunda causa de infección, que en las barras correspondientes al acumulado muestran el mismo porcentaje que los cultivos de heridas quirúrgicas abdominales.

UCI mostró en los pacientes con neumonía asociada a ventilación (NAV) una incidencia de 7.96 por 1,000 días de VM; la infección de vías urinarias por sonda vesical (IVU-SV) de 1.2 por 1,000 horas de SV; la bacteriemia primaria (BP) y cultivos de catéter vascular central CVC mostraron que para BP-CVC la incidencia fue de 1.07 eventos por 1,000 horas de CVC. En general, las heridas quirúrgicas relacionadas con procedimientos o sitios quirúrgicos, observaron una tasa promedio de 0.24 episodios, es decir, 24% de los procedimientos desarrollaron IN.

El *cuadro VIII* muestra que las IN por Gram negativos ocurrieron en 67.51% (802/1,182) de los episodios identificados, 34.90% de los Gram negativo

corresponde a no enterobacterias (*Pseudomonas aeruginosa*), que es el microorganismo más frecuente, y los asociados a Gram positivos en el 32.32% de los casos, correspondiendo a *Staphylococcus aureus*. Esta misma distribución se observó al analizar el tipo de bacteria por sitio identificado. Seguidos de *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae* en 15.78% de los casos respectivamente.

La *figura 4* muestra claramente la importancia de microorganismos Gram positivos como *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas* en todos los sitios de infección. Seguidos de *Acinetobacter baumannii*, que son los microorganismos más frecuentes en las infecciones asociadas a cuidados en la salud en la UCI.

Cuadro VIII. Frecuencia anual por tipo de bacteria aislada en cultivos de pacientes atendidos en la UCI 2005-2010.

Indicador	Sitio de cultivo												Total de pacientes													
	Bronquial				Urocultivo				Catéter hemocultivo				Herida quirúrgica abdominal				Drenaje quirúrgico				Tejidos blandos				1,711	
																									33.31 (570)	
Pacientes infectados																										
Bacteria	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%										
<i>Pseudomonas aeruginosa y sp</i>	112	18.98	34	22.66	37	27.09	35	28.68	44	38.59	20	28.57	282	23.79												
<i>Staphylococcus aureus</i>	137	23.22	29	19.33	31	34.6	29	23.77	24	21.05	18	25.0	268	22.61												
<i>Acinetobacter baumannii</i>	119	20.16	22	14.66	17	12.4	14	11.47	8	7.01	7	9.72	187	15.78												
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	39	6.61	10	6.66	10	7.29	10	8.19	11	9.64	5	6.94	85	07.17												
<i>Enterobacter cloacae</i>	37	6.27	13	8.66	10	7.29	7	7.73	6	5.26	4	5.55	77	6.49												
<i>Escherichia coli</i>	21	3.55	11	7.33	12	8.75	3	2.45	4	3.5	4	5.55	55	4.64												
<i>Serratia marcescens</i>	14	2.37	8	5.33	10	7.29	8	6.55	5	4.38	2	2.77	47	3.96												
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	18	3.05	9	6.00	6	4.37	5	4.09	5	4.38	2	2.77	45	3.79												
<i>Empedobacter brevis</i>	9	1.52	6	4.00	-	-	3	2.45	3	2.63	3	4.16	24	2.02												
<i>Streptococcus pyogenes</i>	10	1.69	1	0.60	-	-	4	3.27	3	2.63	1	1.38	19	0.16												
Otros Gram positivo	34	5.76	6	4.00	3	2.18	3	2.45	-	-	5	6.94	51	9.62												
Otros Gram negativo	40	6.77	1	0.60	1	0.07	1	0.08	1	0.08	1	1.38	45	3.79												
Cultivos positivos	590	49.78	150	12.65	137	11.56	122	10.29	114	9.62	72	6.07	1,185	100.00												

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005 -2010.

La frecuencia anual de microorganismo por sitio de infección identificado, refleja cambios importantes. En relación a las bacterias Gram positivas como *Staphylococcus aureus* se presentó en 23.79%, con una distribución variada y que en 2010, alcanzó su pico máximo, reportándose hasta en 35.8% de los casos. En el caso de *Pseudomonas aeruginosa*, a pesar de encontrarse como principal microorganismo en el periodo de estudio, observándose disminución en su frecuencia, de encontrarse como principal germen en 2005 con 30.04% de los casos, para 2010 se reportó en 17.90% de las IN, ocupando el tercer lugar en orden de frecuencia. El caso de *Acinetobacter baumannii*, refleja un incremento importante,

en 2005 sólo se desarrolló en 1.47% de los cultivos y para 2009, alcanzó su frecuencia máximo, la cual fue de 45.93%, disminuyendo a 25.92%, como resultado inicial de la implementación de los resultados del Proyecto SiGenera/PECIN (*cuadro IX*).

La figura 5 muestra los cambios observados en la frecuencia de microorganismos encontrados en los diferentes sitios de cultivos. El caso de *Pseudomonas aeruginosa* y especies asociadas como principal causa encontrándose en 23.79% de los casos, seguido de *Staphylococcus aureus* (22.671%) de los episodios de IN y *Acinetobacter baumannii* se encontró en 15.18%, *Klebsiella pneumoniae* 7.17%, *Enterobacter cloacae* 6.49%, *Escherichia coli* 4.64%, *Se-*

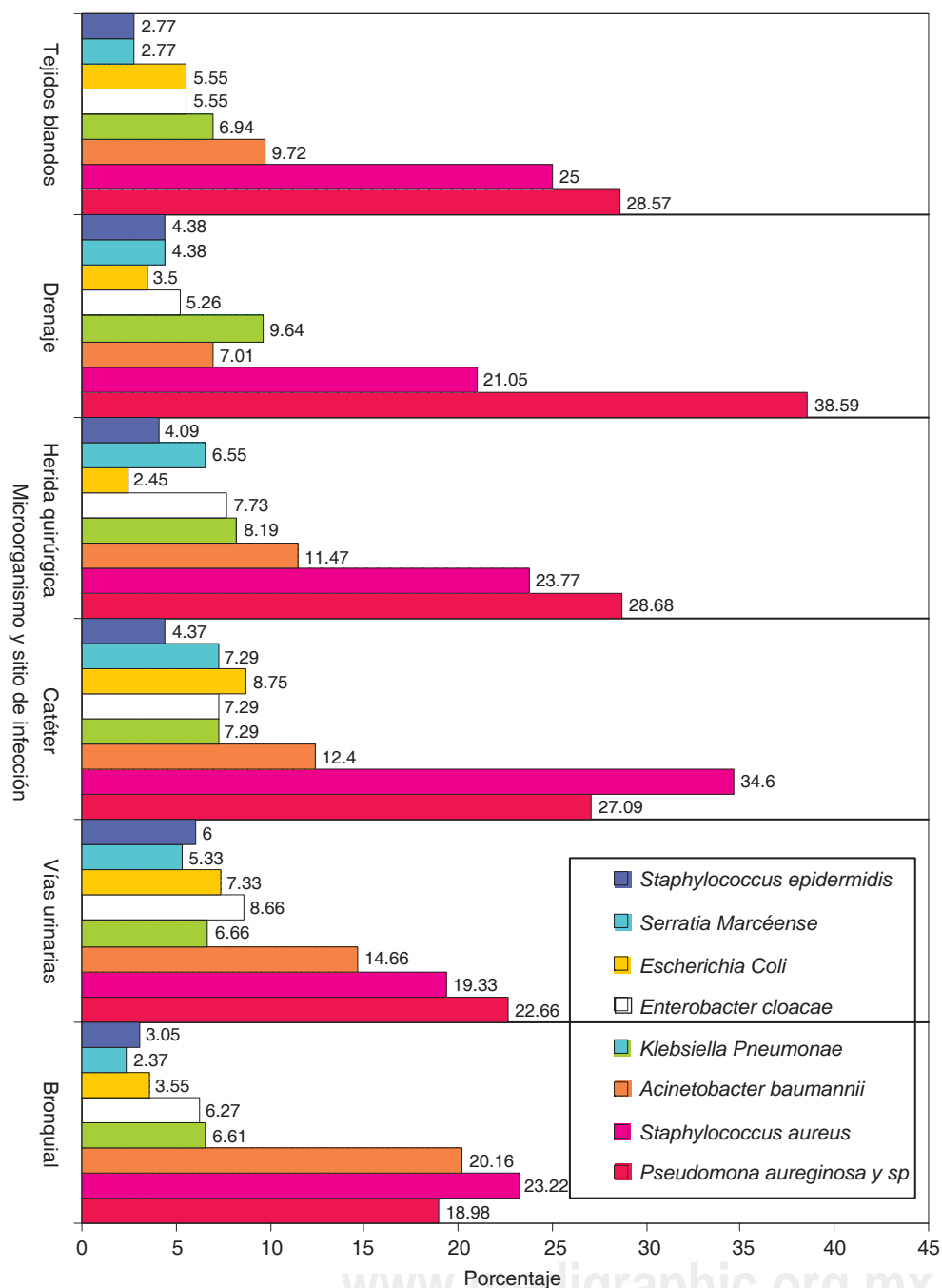


Figura 4. Frecuencia de microorganismos por sitio de infección en la Unidad de Cuidados Intensivos 2005-2010. Puede observarse que *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* son los principales microorganismos responsables de IN en UCI, seguidos de Gram negativo enterobacterias, principalmente por *Acinetobacter baumannii*.

Serratia marcescens 3.96%. Puede apreciarse que en el año de 2007, el orden de frecuencia fue muy diferente al reportado en 2009 y 2010, inicialmente Gram negativo no enterobacterias ocuparon el primer sitio, para 2009, el Gram negativo enterobacterias y para 2010 la presencia de Gram positivo. Puede observar el incremento importante de *Acinetobacter baumannii*, el cual será motivo de otros análisis.

De acuerdo a los datos del *cuadro X* se muestra el promedio días de estancia y su relación con la prevalencia por microorganismo del total de ingresos, en el caso de *Staphylococcus aureus*, se observa prevalencia de 64.85 y alcanza hasta 12.32 días de estancia cuando se presenta la infección. En el caso de *Pseudomonas aeruginosa* muestra prevalencia de 49.47 casos y un promedio de 16.41 días de estancia.

Cuadro IX. Frecuencia anual por tipo de bacteria aislada en cultivos de pacientes atendidos en la UCI 2005-2010.

Indicador	Promedio anual reportado por bacteria										Total de pacientes			
	2005 (290)		2006 (293)		2007 (312)		2008 (268)		2009 (285)		2010 (263)		1,711	
Pacientes infectados	42.06 (122)		45.05 (132)		38.46 (120)		29.47 (79)		23.15 (68)		18.63 (49)		33.31 (570)	
Bacteria	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Pseudomonas aeruginosa y sp</i>	61	30.04	67	28.75	68	26.98	37	22.69	20	11.62	29	17.90	282	23.79
<i>Staphylococcus aureus</i>	50	24.63	45	19.31	42	16.66	33	20.14	40	23.25	58	35.80	268	22.61
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	1.47	17	7.29	10	3.96	36	22.08	79	45.93	42	25.92	187	15.78
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	31	15.27	26	11.15	10	3.96	4	2.45	6	3.48	8	4.93	85	7.17
<i>Enterobacter cloacae</i>	23	11.33	22	9.44	18	7.14	2	1.22	5	2.90	7	4.32	77	6.49
<i>Escherichia coli</i>	12	5.91	13	5.57	8	3.17	10	6.13	6	3.48	6	3.70	55	4.64
<i>Serratia marcescens</i>	10	4.92	10	4.29	9	3.57	7	4.29	5	2.90	6	3.70	47	3.96
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8	3.94	12	5.15	11	4.36	8	4.90	6	3.48	-	-	45	3.79
<i>Empedobacter brevis</i>	2	0.98	3	1.28	7	2.77	7	4.29	5	2.90	-	-	24	2.02
Otras y no especificado	3	1.47	18	7.72	69	27.38	19	11.65	-	-	6	3.70	114	9.62
Cultivos positivos	203		233		252		163		172		162		1,185	100.00

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005-2010.

Acinetobacter baumannii muestra incidencia de 34.69 casos, con un promedio día de estancia de 17.17 días.

El uso de antimicrobianos en UCI. Podemos observar que cerca de 91.46% de los pacientes atendidos en UCI recibe terapia antimicrobiana, correspondiendo 94.18% de los casos a terapia empírica, ya que en forma inicial está directamente relacionado con esta práctica terapéutica utilizada en otras áreas hospitalarias. Durante su estancia en UCI, 20.12% de los casos tiene necesidad de inicio de terapia antimicrobiana profiláctica, ante la evidencia de procedimientos potencialmente contaminados, datos clínicos de infección en algún sitio. Esta terapéutica se inicia considerando los patrones de frecuencia, sensibilidad, resistencia y acorde a los reportes de la literatura nacional e internacional y guías de práctica médica en algunos casos especiales como la

pancreatitis. Treinta y seis punto cuarenta y dos por ciento de los casos la terapia dirigida con reporte de cultivos y sensibilidad específica (cuadro XI).

En los cuadros XII y XIII se muestra el análisis de sensibilidad y resistencia antimicrobiana para Gram positivo. En el caso de las glicoproteínas se observa sensibilidad de 93% y promedio de resistencia de 6%. Algo similar se observa con las quinolonas como moxifloxacino y tigeciclina que en casos especiales se utilizan en pacientes con multiresistencia y estancia prolongada en la UCI. Antibióticos como cefotaxima y clindamicina muestran nivel de resistencia que alcanzan más del 35%, seguido de ciprofloxacino. El caso carbapenems y cefalosporinas de cuarta generación, por su nivel de sensibilidad, cerca de 95%, son los de prescripción frecuente ante evidencia de bacterias Gram positivo

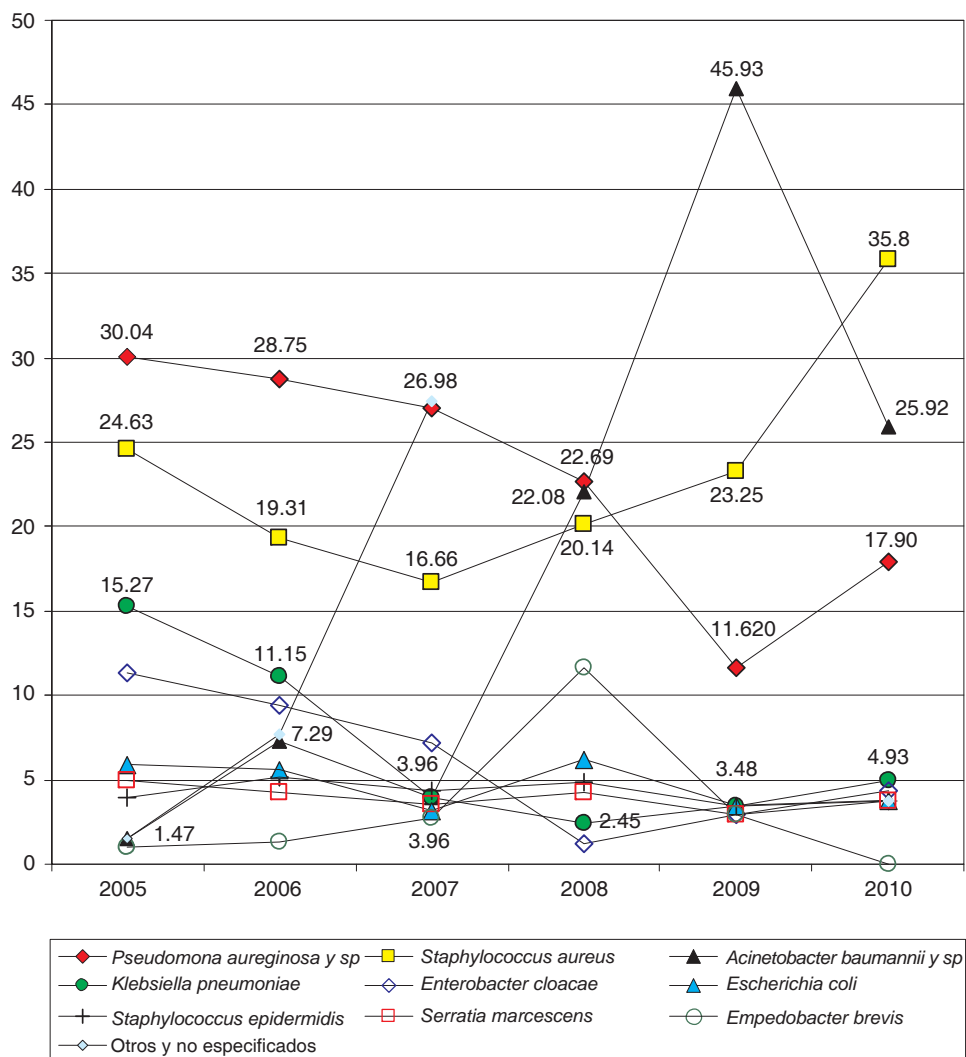


Figura 5. Frecuencia de principales microorganismos aislados por año en UCI. Se muestran las modificaciones en la frecuencia y distribución de IN, observando cambios importantes, principalmente en la frecuencia de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Acinetobacter baumannii*, este último llegando a ocupar el primer lugar en orden de frecuencia en 2009.

asociados con vancomicina. El empleo de teicoplanina, linezolid, tigeciclina y moxifloxacino en Gram positivos, como parte de las estrategias de control y tratamiento, están reservados a pacientes con disfunción renal, resistencia a otros antimicrobianos y estancia prolongada. En este periodo, se determinó la rotación de antibióticos como ceftazidima, amikacina, y cefotaxima para estos casos.

Sin bien, la frecuencia de bacilos Gram negativos no enterobacterias, por orden de frecuencia durante 2005 a 2007 ocupaban los primeros sitios de microorganismos aislados. El comportamiento de sensibilidad y resistencia no ha presentado muchos cambios. La sensibilidad mostrada para cefalosporinas es baja, menor de 70%, con porcentajes de resistencia que alcanzan entre 35 y 50%. Sólo cefalosporinas de cuarta generación y betalactámicos carbapenémicos

tienen sensibilidad de 90 a 92%. En general, las quinolonas y gentamicina muestran sensibilidad promedio de 80%, en el caso de la gentamicina, se reporta con antibiótico de alta sinergia con la asociación de betalactámicos carbapenémicos. La aparición y disposición de nuevos antibióticos como tigeciclina, moxifloxacino y piperacilina/tazobactam se refleja en sus altos índices de sensibilidad y baja resistencia. Siendo estos antimicrobianos, reservados para pacientes con multirresistencia, estancia prolongada o poca respuesta a terapia dirigida (cuadros XIV y XV).

Finalmente, los cuadros XVI y XVII muestran los patrones de sensibilidad y resistencia de bacilos Gram negativos enterobacterias. El reporte de sensibilidad y resistencia nos muestra un porcentaje similar al caso de las no enterobacterias. En general, los carbapenémicos son la terapia de elección para

Cuadro X. Tasa de prevalencia e incidencia de microorganismos identificados en infección en la UCI.

Indicador n = 1,711/570	Pacientes	Casos con IN	Días estancia	Promedio días estancia	Incidencia/ prevalencia	Tasa x 1000 días
Ingresos	1,711	1,185 ¹	12,322	7.26	69.25 ³	9.02 ⁵
Con infección	1,711	570 ¹	7,660	13.44	33.3p ¹⁴	7.44 ⁵
Por Gram positivo	570	364	5,071	13.93	63.85 ⁶	7.17 ⁷
<i>Staphylococcus aureus</i>	364	268	3,816	14.23	47.01 ⁶	7.02 ⁷
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	364	45	1,828	9.71	7.89 ⁶	2.46 ⁷
<i>Streptococcus pyogenes</i>	364	19	1,350	9.02	8.94 ⁶	1.40 ⁷
Otras bacterias Gram positivo	364	19	1,938	10.39	8.94 ⁶	2.63 ⁷
Por Gram negativo no enterobacteria	570	282	4,478	15.88	49.47 ⁸	6.29 ⁹
<i>Pseudomonas</i> sp	282	18	249	13.83	63.82 ⁸	0.07 ⁹
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	282	168	2,758	16.41	49.47 ⁸	6.09 ⁹
<i>Pseudomonas fluorescencia putida</i>	282	96	1,547	16.11	34.04 ⁸	6.20 ⁹
Por Gram negativo enterobacteria	570	539	8,979	16.66	94.56 ⁸	6.02 ⁹
<i>Acinetobacter baumannii</i>	539	187	3,210	17.17	34.69 ⁸	5.82 ⁹
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	539	85	12,257	14.42	15.76 ⁸	0.69 ⁹
<i>Enterobacter cloacae</i>	539	77	1,217	15.81	14.28 ⁸	0.62 ⁹
<i>Escherichia Coli</i>	539	55	758	13.78	10.20 ⁸	7.25 ⁹
<i>Serratia Marcescens</i>	539	47	670	14.25	8.71 ⁸	7.01 ⁹
<i>Empedobacter brevis</i>	539	24	302	12.62	4.45 ⁸	7.94 ⁹
Otras bacterias Gram negativas	539	45	598	13.29	8.34 ⁸	7.52 ⁹

Fuente: Sistema de Información Proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005 -2010.

¹ Casos de infección registrada por microorganismo en UCI.² Pacientes con infección en UCI.³ Prevalencia de pacientes con infección nosocomial (%) = Núm. de infecciones en UCI/Núm. Total de pacientes ingresados.⁴ Prevalencia de pacientes con infección nosocomial (%) = Núm. de pacientes con infección en UCI/Núm. Total de pacientes ingresados.⁵ Incidencia de infección nosocomial por horas estancia = Núm. Infecciones registradas/total días estancia (por 1,000 días estancia).⁶ Incidencia acumulada de infección por Gram positivo (%) = Núm. de infecciones en UCI por Gram positivo/núm. total de pacientes con infección.⁷ Incidencia acumulada de infección por Gram positivo por días estancia = Núm. infecciones registradas por Gram positivo/total días estancia (por 1,000 días estancia).⁸ Incidencia acumulada de infección por Gram negativo (%) = Núm. de infecciones en UCI por Gram negativo/Núm. Total de pacientes con infección.⁹ Incidencia acumulada de infección por Gram negativo por días estancia = Núm. de infecciones en UCI por Gram negativo/Núm. total días estancia (por 1,000 días estancia)

Cuadro XI. Uso de antimicrobianos en pacientes ingresados a UCI.

Característica n = 1,711 / 570 ¹	Pacientes antibióticos	Infección confirmada	Tasa
Uso de antimicrobianos	1,565		0.9146 ⁵
Terapia empírica	1,474 ²		0.9418 ⁶
Terapia profiláctica	318 ³		0.2012 ⁷
Terapia dirigida	570 ⁴		0.3642 ⁸

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005-2010.

¹ Total de ingresos/pacientes con infección.² Ingresos con inicio empírico de antibióticos de otras áreas del hospital (otra unidad médica, urgencias, hospitalización).³ Terapia antimicrobiana en UCI con datos clínicos de infección y de acuerdo a comportamiento de patrón de frecuencia, sensibilidad y resistencia en la UCI⁴ Terapia antimicrobiana en UCI con datos clínicos de infección y confirmada por cultivos del sitio de infección.⁵ Prevalencia global a uso de antimicrobianos (%) = Núm. de pacientes con antibióticos en UCI/Núm. total de pacientes ingresados a UCI.⁶ Prevalencia para el uso de antimicrobianos por terapia empírica (%) = Núm. de pacientes con antibióticos profiláctica/Núm. total de pacientes con antibióticos.⁷ Prevalencia para el uso de antimicrobianos por terapia profiláctica (%) = Núm. de pacientes con antibióticos empírica/Núm. total de pacientes con antibióticos.⁸ Prevalencia global a uso de antimicrobianos por terapia dirigida (%) = Núm. de pacientes con antibióticos dirigidos/Núm. total de pacientes con antibióticos.

Cuadro XII. Análisis de patrón de sensibilidad y resistencia antimicrobiana para Gram positivo de infección en UCI.

Bacteria Gram positivo n = 570/364	Porcentaje de sensibilidad/resistencia a tipo de antibiótico ¹													
	Vancomicina	Teicoplanina	Linezolid	Quinopristina/ Dalfopristina	Amikacina	Gentamicina	Clindamicina	Cefotaxima	Imipenem	Meropenem	Ciprofloxacino	Levofloxacino	Moxifloxacino	Tigeciclina
Sensibilidad ² %/(n)	93.21 (343)	93.75 (345)	94.57 (348)	72.83 (268)	86.41 (318)	87.23 (321)	63.04 (232)	64.13 (236)	95.38 (351)	93.48 (344)	73.09 (269)	88.32 (325)	93.21 (343)	94.84 (349)
Resistencia ³ %/(n)	6.79 (25)	6.25 (23)	5.43 (20)	27.17 (100)	13.59 (40)	12.77 (47)	36.96 (136)	35.87 (132)	4.62 (17)	6.52 (24)	26.91 (99)	11.68 (43)	6.79 (25)	5.16 (19)

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005 -2010.

¹ Porcentaje de resistencia y sensibilidad por tipo de antibiótico independiente del valor de la concentración inhibitoria Máxima (CIM).

² Porcentaje de sensibilidad para Gram positivo = Núm. cultivos con crecimiento Gram positivo sensibles a determinado antibiótico/Núm. de cultivos con desarrollo de Gram positivo.

³ Porcentaje de resistencia para Gram positivo = Núm. cultivos con crecimiento de Gram positivo resistente para determinado antibiótico/Núm. cultivos con desarrollo de Gram positivo. Se Incluyen en denominador sensibles y resistencia frente a antibiótico determinado

Cuadro XIII. Patrón de sensibilidad a antimicrobianos para Gram positivo en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Antibiótico	Porcentaje de sensibilidad por año (364 cultivos analizados)							CIM (mg/dl)
	2005 (64)	2006 (61)	2007 (61)	2008 (64)	2009 (71)	2010 (43)	CIM ₁	Porcentaje de sensibilidad
Vancomicina	96.83	95.08	93.29	94.80	90.58	94.58	≤ 16	93.21
Teicoplanina	96.21	96.92	95.69	94.49	94.78	91.94	≤ 16	93.75
Linezolid	95.29	94.42	92.93	91.93	93.96	93.39	≤ 8/16	94.57
Quinopristina /Dalfopristina	78.27	73.44	70.37	71.21	70.42	74.12	≥ 2/4	72.83
Amikacina	92.73	90.98	87.36	86.79	85.39	84.79	≥ 1	86.41
Gentamicina*	88.98	89.12	89.51	90.81	91.01	90.28	≤ 1	87.23
Clindamicina	65.78	63.75	64.56	63.12	63.67	66.42	≥ 4	63.04
Cefotaxima	63.45	62.39	61.21	60.76	58.34	57.76	≥ 4	64.13
Imipenem	95.51	94.41	93.78	92.43	90.21	91.33	≤ 16/32	95.38
Meropenem	93.45	93.22	92.12	91.67	93.62	92.76	≤ 16/32	93.48
Ciprofloxacino	78.81	76.25	74.21	73.09	71.34	70.78	≥ 6/8	73.09
Levofloxacino	89.38	88.23	88.56	87.58	88.21	86.85	≥ 1	88.32
Moxifloxacino	**	91.11	91.24	90.12	90.34	92.21	≤ 4	93.21
Tigeciclina	**	**	**	95.14	94.82	94.33	≤ 16/8	94.84

Fuente: Proyecto SiGenera/MECIN Unidad de Cuidados Intensivos Hospital General Xoco 2005-2009.

¹ Promedio de concentración inhibitoria máxima (CIM) por tipo de antibiótico.

² Porcentaje de sensibilidad para positivo = Núm. cultivos con crecimiento Gram positivo sensibles a determinado antibiótico/núm. de cultivos con desarrollo de Gram positivo.

* Adicionalmente se reporta como antibiótico con alto nivel de sinergia.

** No se reportó en antibiograma.

terapia dirigida. Sin embargo, en algunos casos de acuerdo al comportamiento y datos clínicos es recomendable su inicio en asociación con derivados de las glicoproteínas y/o aminoglucósidos como gentamicina por su nivel de sinergia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La complejidad de la IN ha propiciado muchos intentos para analizar y medir el impacto de éstas, medir las consecuencias de las IN es complejo,

Cuadro XIV. Análisis de patrón de sensibilidad y resistencia antimicrobiana para Gram negativo no enterobacteria de infección en UCI.

Bacteria Gram negativo no enterobacteria n = 570/282	Porcentaje de sensibilidad/resistencia a tipo de antibiótico ¹												
	Piperacilina/ Tazobactam	Cefotaxima	Ceftazidima	Ceftriaxona	Cefepima	Imipenem	Meropenem	Amikacina	Gentamicina	Ciprofloxacino	Levofloxacino	Monofloxacino	Tigeciclina
Sensibilidad ² %/(n)	96.80 (273)	76.59 (216)	51.77 (146)	75.53 (213)	90.78 (256)	92.19 (260)	92.90 (262)	78.36 (221)	80.14 (226)	81.20 (229)	82.27 (232)	90.42 (255)	90.78 (256)
Resistencia ³ %/(n)	3.20 (9)	23.41 (66)	48.23 (136)	24.47 (69)	9.22 (26)	7.81 (22)	7.10 (20)	21.64 (61)	19.86 (56)	18.80 (53)	17.03 (48)	9.58 (27)	9.22 (26)

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005 -2010.

¹ Porcentaje de resistencia y sensibilidad por tipo de antibiótico independiente del valor de la concentración inhibitoria máxima (CIM).² Porcentaje de sensibilidad para Gram negativo no enterobacteria = Núm. de cultivos con crecimiento Gram negativo no enterobacteria sensibles a determinado antibiótico/ Núm. de cultivos con desarrollo de Gram negativo no enterobacteria.³ Porcentaje de resistencia para Gram negativo enterobacteria = Núm. de cultivos con crecimiento de Gram negativo no enterobacteria resistente para determinado antibiótico/Núm. de cultivos con desarrollo de Gram negativo no enterobacteria.

Se Incluyen en denominador sensibles y resistencia frente al antibiótico determinado

Cuadro XV. Sensibilidad a antimicrobianos de bacilos Gram negativo no enterobacterias en UCI 2005-2009.

Antimicrobiano	Porcentaje de sensibilidad por año en pacientes con IN (282 cultivos analizados)						CIM (mg/dL)	
	2005 (61)	2006 (67)	2007 (68)	2008 (37)	2009 (20)	2010 (29)	CIM	Sensibilidad %
Piperacilina/tazobactam		97.81	98.12	96.53	95.41	96.39	≤ 64	96.80
Cefotaxima	82.81	81.39	74.53	73.92	71.31	70.81	≤ 1/0.5	76.59
Ceftazidima	53.11	51.73	52.39	52.65	50.21	50.19	≥ 16	52.77
Ceftriaxona	78.33	76.48	76.27	74.82	73.32	73.29	≤ 0.5	75.53
Cefepima	91.23	91.14	90.02	90.89	90.46	90.31	≤ 8/16	90.78
Imipenem	90.14	91.22	90.87	92.34	91.73	91.21	≤ 64/32	92.19
Meropenem	92.75	92.05	94.68	93.90	91.68	94.52	≤ 64/32	92.90
Amikacina	88.53	86.22	75.11	72.78	69.81	78.11	≤ 2/1	78.36
Gentamicina*	73.14	76.12	80.22	84.59	85.97	80.59	≤ 4	80.14
Ciprofloxacino	88.56	85.32	79.36	78.42	75.98	80.54	≤ 4/8	81.20
Levofloxacino	82.23	83.13	82.32	82.05	82.14	82.79	≤ 4/8	82.27
Monofloxacino	*	92.34	93.43	90.15	90.01	89.09	≤ 16/32	90.42
Tigerciclina	*	*	*	91.23	90.02	90.32	≤ 32	90.12

Fuente: Proyecto SiGenera/MECIN Unidad de Cuidados Intensivos Hospital General Xoco 2005-2009.

¹ Promedio de concentración inhibitoria máxima (CIM) por tipo de antibiótico.² Porcentaje de sensibilidad para Gram negativo no enterobacteria = Núm. de cultivos con crecimiento Gram negativo no enterobacteria sensibles a determinado antibiótico/ núm. de cultivos con desarrollo de Gram negativo no enterobacteria

* Adicionalmente se reporta como antibiótico con alto nivel de sinergia.

** No se reportó en antibiograma.

sobre todo en pacientes ingresados en la UCI. La principal disyuntiva parte de «cómo explicarle al paciente o familiar si el paciente fallece o tiene una estancia más prolongada con la infección por una IN, misma que no fue la causa de ingreso y que

requiere mayor número de intervenciones como producto de ésta».

Muchos han sido los esfuerzos en diferentes épocas de medir el impacto que tiene una IN. En algún tiempo se consideró un tema de discusión,

Cuadro XVI. Análisis de patrón de sensibilidad y resistencia antimicrobiana para Gram negativo enterobacteria de infección en la UCI.

Bacteria Gram negativo no enterobacteria n = 570/539	Porcentaje de sensibilidad/resistencia a tipo de antibiótico ¹												
	Piperacilina/Tazobactam	Cefotaxima	Ceftazidima	Ceftriaxona	Cefepima	Imipenem	Meropenem	Amikacina	Gentamicina	Ciprofloxacino	Levofloxacino	Monofloxacino	Tigeciclina
Sensibilidad ² %/(n)	94.24 (508)	80.70 (435)	29.12 (157)	80.51 (434)	80.89 (436)	95.36 (514)	94.61 (510)	80.14 (732)	81.81 (441)	85.15 (459)	88.61 (475)	92.94 (501)	90.78 (486)
Resistencia ³ %/(n)	3.20 (9)	23.41 (66)	48.23 (136)	24.47 (69)	9.22 (26)	7.81 (22)	7.10 (20)	21.64 (61)	19.86 (56)	18.80 (53)	17.03 (48)	9.58 (27)	9.22 (26)

Fuente: Sistema de información proyecto SiGenera/Proyecto PECIN UCI Xoco, SSDF 2005 -2010.

¹ Porcentaje de resistencia y sensibilidad por tipo de antibióticos independientes del valor de la Concentración Inhibitoria Máxima (CIM).² Porcentaje de sensibilidad para Gram negativo enterobacteria = Núm. de cultivos con crecimiento Gram negativo enterobacteria sensibles a determinado antibiótico/ Núm. de cultivos con desarrollo de Gram negativo enterobacteria.³ Porcentaje de resistencia para Gram negativo enterobacteria = Núm. de cultivos con crecimiento de Gram negativo enterobacteria resistente para determinado antibiótico/Núm. cultivos con desarrollo de Gram negativo enterobacteria.

Se incluyen en denominador sensible y resistencia frente a antibiótico determinado.

Cuadro XVII. Sensibilidad a antimicrobianos de bacilos Gram negativos enterobacterias en la UCI 2005-2009.

Antimicrobiano	Porcentaje de sensibilidad por año (539 cultivos analizados)						CIM (mg/dL)	
	2005 (89)	2006 (76)	2007 (87)	2008 (79)	2009 (118)	2010 (90)	CIM	Sensibilidad %
Piperacilina/tazobactam		90.18	88.50	92.11	90.59	91.23	≤ 64	94.24
Cefotaxima	84.32	82.34	80.79	79.71	76.88	78.82	≤ 4/8	80.70
Ceftazidima	26.78	28.32	31.03	30.11	29.78	30.75	≥ 64	29.12
Ceftriaxona	82.11	82.34	81.92	78.79	77.59	78.27	≤ 32	80.51
Cefepima	85.11	83.29	80.63	79.31	76.59	80.55	≤ 4/8	80.89
Imipenem	94.58	95.01	96.77	96.21	94.67	95.33	≤ 64	95.36
Meropenem	93.45	94.93	95.32	94.52	93.89	94.05	≤ 64	94.61
Amikacina	82.63	81.42	79.68	79.11	78.49	79.02	≤ 8/4	80.18
Gentamicina	81.34	79.89	78.75	78.59	78.15	80.93	≤ 2/1	81.81
Ciprofloxacino	80.13	82.45	83.79	84.54	85.16	85.44	≤ 8/16	85.15
Levofloxacino	84.11	83.98	86.22	85.79	86.01	86.92	≤ 8/16	88.61
Monofloxacino	*	*	92.18	93.09	92.54	91.39	≤ 32	92.94
Tigeciclina	*	*	90.11	90.32	90.11	90.32	≤ 64	90.16

Fuente: Proyecto Si Genera/MECIN Unidad de Cuidados Intensivos Hospital General Xoco 2005-2010.

¹ Promedio de concentración inhibitoria máxima (CIM) por tipo de antibiótico.² Porcentaje de sensibilidad para Gram negativo enterobacteria = Núm. cultivos con crecimiento Gram negativo Enterobacteria sensibles a determinado antibiótico / Núm. de cultivos con desarrollo de Gram negativo Enterobacteria

* Adicionalmente se reporta como antibiótico con alto nivel de sinergia

** No se reportó en antibiograma.

del que quedan muchos puntos aún sin resolver. Algunos autores han cuestionado si realmente es posible medir este efecto, ya que se considera como multifactorial intervienen muchas condiciones y su impacto que tiene en la morbilidad, pero

principalmente el que puede tener sobre la mortalidad. Se ha estimado representan entre 3 y 25% de los egresos hospitalarios,⁶ a pesar de identificarse un subregistro estimado hasta en 40% de los casos.

En la UCI puede calcularse la morbilidad y complejidad del proceso de atención con la medición del consumo de recursos (costo directo), se olvidan otros aspectos igualmente importantes (impactos indirectos) como son lo relacionado con la prevención de las infecciones, pérdidas de ingresos futuros para el paciente que tiene una IN. Además, el impacto de la IN debe medirse a diferentes niveles en el propio paciente, en el hospital y en la sociedad. La magnitud de los costos relacionados con las IN en varios países reporta promedio de costos por \$2,000 dólares día/paciente.^{11, 12} El costo de atención en nuestra unidad (UCI), cuando se desarrolla IN alcanzó 2,654 dólares por día/paciente infectado y el promedio se estima entre 15 a 18 días de estancia hospitalaria total.

La implementación de sistemas de vigilancia y control propuestos para reducir la incidencia y costos de IN¹³ han mostrado resultados, en los diferentes estudios publicados. Nosotros, con la aplicación de proyecto SiGenera/PECIN uno de los propósitos fue estratificar y establecer sistemas de vigilancia y control para las IN en la UCI, observando una frecuencia de 33.31% de casos de IN, observando una disminución de 42.06 a 18.63%, es decir, aproximadamente 23.43%. Disminuyendo en 18.91%, sin embargo, observamos en nuestra serie, que hay un incremento en el promedio de los días de estancia en la UCI, de 15.2 en 2005 a 16.62 días en 2010, lo cual tiene asociación directa con la complejidad de la enfermedad y número de sistemas fisiológicos involucrados.

En la actualidad, el índice de eficacia de cualquier intervención y principalmente el relacionado con atención médica en la UCI, se centra en la reducción de la mortalidad o disminución de las tasas de infección nosocomial, sin considerar la complejidad o factores relacionados con la enfermedad a pesar de que en este último rubro está reconocido que hasta 90% de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos se desarrollan fuera de UCI. Se ha propuesto y aceptado la modificación de la nomenclatura de «infecciones nosocomiales» a «**Infecciones asociadas a cuidados en la salud**», lo cual es buen inicio. Sin embargo, con los resultados obtenidos podemos establecer que algunas de las IN deben consignarse como característica la infección derivada de procedimientos efectuados, principalmente en el Servicio de Urgencias. Adicionalmente, debemos considerar que en los últimos años hemos observado índices de retraso a UCI en promedio de 19.2 a 63.4 horas, es decir, aproximadamente de dos o más días: 2.4 días de permanencia en urgencias.

Los factores de riesgo para IN^{21-23,40} observan frecuencia similar, las IN en nuestra serie alcanza-

ron 33.31%, es decir, 3.31% por arriba de los reportado la literatura^{5,18-23,35-38,40,41} en relación con el sitio de IN asociados a procedimientos o cuidados en la salud en UCI. Bajo el mismo criterio, la NAV representa 45.34%, seguida de IVU-SV (8.18%) y HQA con 7.48%, BP-CV 6.77%, DQOS varía de 2.86% a 45% dependiendo del tipo o sitio de lesión. Las IN en relación con los casos identificados de NAV alcanzó 49.90% de los casos, heridas quirúrgicas y drenajes 41.17%, tejidos blandos 28.27%, IVU-SV 9.77% y BP-CV 7.94%. De acuerdo a otros reportes,^{17,21-22,28} las IN en nuestra serie de estudio ubican a la IVU como tercera causa y las heridas quirúrgicas como la segunda. La BP-CV no se modifica en orden de frecuencia.

En caso de estos factores directos relacionados principalmente con procedimientos y que son los reportados en la mayor parte de las series de estudio, observamos que a diferencia de la frecuencia de cada uno, mediante la estimación de la razón de ocurrencia (RO), que las infecciones o bacteriemias asociadas a catéteres vasculares, el riesgo de infección es de 12.37 veces mayor cuando está presente el factor, seguido de la infección de vías urinarias asociada a sonda vesical con RO = 9.68, procedimientos neurológicos (catéter de PIC o ventriculostomía), 7.18, heridas quirúrgicas de 3.02 a 3.91 la NAV de 1.20, lo cual cambia mucho la percepción de los factores de riesgo en relación a la frecuencia.

Sin embargo, en nuestra serie se reconocieron otros factores que no son directos o asociados a procedimientos diagnósticos o terapéuticos. Muchos de estos procedimientos indirectos están relacionados con el propio proceso de atención, complejidad, severidad e incluso comorbilidades como estado de choque, uso previo de antibióticos, sedación, etc. Identificamos que en el caso de sedación y alteraciones de la coagulación asociadas a politransfusión, el riesgo de infección se incrementa en 2.8 veces en promedio. Un RO similar se observa en el caso de la severidad, estimada mediante APACHE II, estancia mayor de 72 horas en UCI e infección previa, el riesgo promedio en 2.0 veces.

El problema de las IN y las tendencias que muestran un aumento o modificación en los agentes etiológicos. La etiología de estas infecciones ha observado modificaciones en cada UCI. El informe de 2008 del ENVIN-HELICS^{1,36} mostró que 54.9% son causadas por bacilos Gram negativos, los Gram positivos constituyeron 32.4% y las infecciones originadas por hongos constituyen 12.2%. Nuestra serie de estudio reconoció a los bacilos

Gram negativos no enterobacteria en 49.47% y por no enterobacterias de 94.56% y las causadas por Gram positivos 63.85%, y las causadas por hongos menor de 5.01%, asociado a no tener recursos adecuados para su identificación. ENVIN-HELICS^{1,36} ubicó en primer lugar a *Pseudomonas aeruginosa*, seguido de *Staphylococcus aureus* y por *Acinetobacter baumannii*.^{1, 36,37} Nuestra frecuencia de microorganismos ubica a *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*. Hemos observado un incremento de infecciones asociadas por *Acinetobacter baumannii*, lo cual será motivo de otro análisis.

Asimismo en los últimos años se ha observado crecimiento importante de las IN por *A. baumannii* en pacientes críticos está documentado su rol patogénico. Nosotros observamos este incremento a partir del primer caso reportado en nuestra unidad en 2005. Se reconocen su importancia clínica lo cual prolongada no sólo su estancia en la UCI, sino su impacto en la morbilidad y mortalidad, por lo cual con los datos obtenidos a partir del proyecto PECIN estamos realizando el análisis de esta bacteria. Lo cual, asociado a su multirresistencia y limitación de recursos en algunas unidades puede convertirse en una emergencia epidemiológica.

Las estrategias de tratamiento, en muchas ocasiones están vinculadas con terapias que se han adoptado como adecuadas a pesar de estar basadas en la costumbre. En la UCI de nuestra unidad, 91.46% de los casos reciben terapia antimicrobiana, 94.18% se vincula con 94.18% de terapia empírica iniciada en otras áreas del hospital. Sólo en 20.12% de los casos ésta se realiza en forma profiláctica y 36.42% de los casos es terapia antimicrobiana de 36.42%

Hasta el momento hemos observado resistencia a cefalosporinas y quinolonas, estableciendo estrategias de control y rotación de antimicrobianos. Considerando como terapia dirigidas adecuadas el uso de carbapenémicos y glicoproteínas, tomando en cuenta que la mayoría de los casos presenta más de dos microorganismos por proceso infeccioso, y el uso de piperacilina, tazobactam, linezolid, tigeciclina y moxifloxacino está limitado a pacientes con estancia prolongada y multirresistencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Olaechea PM, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. *Med Intensiva* 2010;34(4).
- Fauci AS, Touchette NA, Folkers GK. Emerging infectious diseases: A 10-year perspective from the National Institute of Allergy and Infectious Diseases. *Emerg Infect Dis* 2005;11:519-525.
- Biedenbach DJ, Moet GJ, Jones RN. Occurrence and antimicrobial resistance pattern comparisons among bloodstream infection isolates from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2002). *Diagn Microbiol Infect Dis* 2004;50:59-69.
- Klevens RM, Morrison MA, Nadle J, Petit S, Gershman K, Ray S, et al. Invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in the United States. *JAMA* 2007;298:1763-71.
- Panorama de las infecciones intrahospitalarias en México, red hospitalaria de vigilancia epidemiológica. Dirección General Adjunta de Epidemiología. Secretaría de Salud, México, 2010.
- Methar S. *Setting up a cost-effective program*. En: Mehtar S, ed. *Hospital infections control*. London: Oxford Medical Publications, 1992: 8-16.
- Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate: A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985;121:159-169.
- Lossa GR, Vazacchi B. Estimación del costo de las infecciones intrahospitalarias. *Bol Oficina Sanit Panam* 1986;101(2):134-139.
- Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, Wey BS, Zaidi JM. *Epidemiología de la infección intrahospitalaria*. En: Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, ed. *Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias*. México, D.F.: Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud, 1996: 1-9.
- Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, Wey BS, Zaidi JM. *Organización y responsabilidades para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias*. En: Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, ed. *Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias*. México, D.F.: Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud, 1996:10-17.
- Chaudhuri AK. Infection control in hospital: Has is quality-enhancing and cost-effective role been appreciated? *J Hosp Infect* 1993;25:1-6.
- Wenzel RP. Nosocomial infections, diagnosis related groups and study on the efficacy of nosocomial infection control. Economic implications for hospitals under the prospective payment system. *Am J Med* 1985;78(Suppl 6B):3.
- Ponce de León RS, Romero OMC, Sandoval GMN, Ruiz PG. Eficacia de un programa de control de infecciones nosocomiales: una posibilidad real para mejorar la calidad de la atención médica. *Salud Publica Mex* 1986;28:593-598.
- Navarrete-Navarro S, Armengol-Sánchez G. Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de Cuidados Intensivos *Salud Pública Méx* 1999;41(1).
- Weintin R. Epidemiology and control of nosocomial infections in adult Intensive Care Units. *Am J Med* 1991(Suppl 3b):179S.
- Valle J. Nosocomial bacteremia in critically in patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis Spanish collaborative group for infections in Intensive Care Units of Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. *Clin Infect Dis* 1997;24(3): 387-95.
- Pérez RF, Escobedo FD, Macías GT y cols. Incidencia y etiología de neumonía nosocomial en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Inten* 1994;8:137-141.
- Trilla A. Epidemiology of nosocomial infections in adult Intensive Care Unit. *Intensive Care Med* 1994;20(S):1-4.

19. Weintein R. Epidemiology and control of nosocomial infections in adult Intensive Care Units. *Am J Med* 1991;(Suppl 3b):179S.
20. Donowitz LG, Wentzel RP, Hoytt JW, et al. High risk acquired infections in the UCI patients epidemiology and control of nosocomial infections in adult Intensive Care Units. *Am J Med* 1991;(Suppl 3b):179S.
21. Craven DE, Kunches LM, Klinski V, et al. Risk factor for *Pneumoniae* and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. *Am Rev* 1986;133:792-96.
22. Celis R, Torres A, Higattell JM, et al. Nosocomial *Pneumoniae*: A multivariate analysis risk and prognosis. *Chest* 1988;93:318-324.
23. Torres A, Azner R, Gatell, JM et al. Incidence risk and prognosis factors risk of nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients. *Am Rev Resp Dis* 1990;142:523-528.
24. Van Saene HKF, Stoutenbeek CP, Ledingham L, et al. Infection control by selective decontamination. *Springer-Verlag* 1989;(7):28-33.
25. Graveb DE, Driks MR. Nosocomial pneumonia in the intubed patient. *Sem Resp Infect* 1987;2:20-33.
26. Graveb DE, Goularte A, Make NJ, et al. Contaminated condensate in mechanical ventilator circuit. A risk factor nosocomial pneumonia. *Am Rev Resp* 1984;129:625-628.
27. Rivas CE, Molinar RF, Vázquez RM. Neumonías intrahospitalarias en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Rev Asoc Mex Med Crit Ter Inten* 1994;8:137-41.
28. Vincent JL, Bihari JD, Suter MP. The prevalence as nosocomial infections Intensive Care Units in Europe. *JAMA* 1995;274:639-44.
29. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate. A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985;121:159-67.
30. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004;32:470-85.
31. Suetens C, Morales I, Savey A, Palomar M, Hiesmayr M, Lepape A, et al. European surveillance of ICU-acquired infections (HELICS-ICU): Methods and main results. *J Hosp Infect* 2007;65:171-3.
32. Gastmeier P, Sohr D, Schwab F, Behnke M, Zuschneid I, Brandt C, et al. Ten years of KISS: The most important requirements for success. *J Hosp Infect* 2008;70:11-6.
33. Mannien J, van Den HS, Muilwijk J, van Den Broek PJ, van Benthem B, Wille JC. Trends in the incidence of surgical site infection in the Netherlands. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29:1132-8.
34. Astagneau P, L'Heriteau F, Daniel F, Parneix P, Venier AG, Malavaud S, et al. Reducing surgical site infection incidence through a network: Results from the French ISO-RAISIN surveillance system. *J Hosp Infect* 2009;72:127-34.
35. Rosenthal VD, Maki DG, Graves N. The International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC): Goals and objectives, description of surveillance methods, and operational activities. *Am J Infect Control* 2008;36:1.
36. Rossello-Urgell J, Vaque-Rafart J, Villate-Navarro JI, Sánchez-Paya J, Martínez-Gómez X, Arribas-Llorente JL, et al. Exposure to extrinsic risk factors in prevalence surveys of hospital-acquired infections: A methodological approach. *J Hosp Infect* 2006;62:366-71.
37. Álvarez-Lerma F, Palomar M, Olaechea P, Otal JJ, Insausti J, Cerda E. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Unidades de Cuidados Intensivos. Informe evolutivo de los años 2003-2005. *Med Intensiva* 2007;31:6-17.
38. Lossa GR, Lerena RG, Fernández LE, Díaz JVC, Arcidiácono D, Peralta N. Prevalencia de infecciones hospitalarias en Unidades de Cuidados Intensivos para adultos en Argentina. *Rev Panam Salud Pública* 2008;24(5).
39. Tapia CR. Presentación Red Hospitalaria de Vigilancia Hospitalaria. *Salud Pública de México* 1999;41(Supl 1).
40. Garay UA, Gayosso R JA, Díaz R RD, Velázquez CY, Marcial ZC, Zambrana AMR, Anaya FVE. Factores de riesgo específicos en cada tipo de infección nosocomial. *Enf Inf Microbiol* 2010;30(3):91-99.
41. Red de Vigilancia Epidemiológica 2009. Hospital General de México, 2009, Secretaría de Salud, México.
42. Fortuna CJA, Rivera MJR. Sistema de Información y análisis "Proyecto SiGenera Calidad". Sistema de Generación estadísticas, revisión y análisis de Calidad". Hospital General Xoco, Secretaría de Salud del D.F., en desarrollo. Disponible en: <http://www.ucixoco.org>
43. Fortuna CJA, Rivera MJR y cols. *Protocolo de atención del paciente grave. Normas, procedimientos y Guías de Atención*. Ed Médica Panamericana, 1ª Ed., México, 2009.
44. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE- Acute physiology and chronic health evaluation: A physiologically based classification system. *Crit Care Med* 1981;9:191-197.
45. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: A severity of disease classification. *Crit Care Med* 1985;13:818-829.
46. Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, Zimmerman JE, Bergner M, Bastos PG, et al. The APACHE III prognostic system: Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults. *Chest* 1991;100:1619-1636.
47. Gundian GJ, Gassiot NC, Pino APP, Ramos GMM, Cid GA, Hernández PY. Tratamiento de la neumonía nosocomial. *Acta Médica* 2000;9(1-2):106-1.
48. Sitges-Serra A, Girvent M. Catheter-related bloodstream infections. *World J Surg* 1999;(23):589-95.
49. Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis: The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. *Chest* 1992;101:1644-1655.
50. Abraham E, Matthay A, Dinarello CA, et al. Consensus conference definitions for sepsis, septic shock, acute lung injury, and acute respiratory distress syndrome: Time for a reevaluation. *Crit Care Med* 2000;28:232-235.
51. Dawson-Saunders B, Trapp R. *Bioestadística médica*. Ed. Manual Moderno, 2ª Ed. México 1994.

Dirección para correspondencia:
 Jorge Alberto Fortuna Custodio
 Secretaría de Salud del Distrito Federal, México.
 Hospital General Xoco, Departamento de Medicina Crítica/Unidad de Cuidados Intensivos
 Avenida México Coyoacán SN esquina Bruno Traven, Planta Baja. Col. General Pedro María Anaya, Delegación Benito Juárez 03340, México, D.F.
 Teléfono y Fax: 56 05 59 80
 (está por cambiar dicho número)
 E mail: ucixoco@hotmail.com