“Costos directos de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en Unidades de Cuidado Crítico”

Hospital General San Juan de Dios
Abril - Mayo 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

"Costos directos de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en Unidades de Cuidado Crítico"

Hospital General San Juan de Dios
Abril - Mayo 2007

Débora Katinna Romero Rivas
Abner Gamaliel Santos López
Claudia Waleska Rosales López
Ana Lilian Simón Robles
Jacqueline Odeth Martínez Jiménez

GUATEMALA, JULIO DE 2007

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HACE CONSTAR

Que los estudiantes:

Debora Katinna Romero Rivas	200011851
Abner Gamaliel Santos López	200011914
Claudia Waleska Rosales López	200012111
Ana Lilian Simón Robles	200012284
Jacqueline Odeth Martínez Jiménez	200110681

Han cumplido con los requisitos solicitados por ésta Unidad Académica, previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en el grado de Licenciatura y, habiendo presentado el trabajo de Graduación titulado:

"Costos directos de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en Unidades de Cuidado Crítico"

Hospital General San Juan de Dios

abril mayo 2007

Trabajo asesorado por el **DR. GERARDO DEL VALLE**, y revisado por el **DR. EDGAR DE LEON BARILLAS**, quienes avalan y firman conformes. Por lo que se emite y sella la presente:

Orden de Impresión

Dado en la Ciudad de Guatemala, a los veinte días de julio del año dos mil siete.

JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO

Guatemala, 20 de julio del 2007

Estudiantes:

Debora Katinna Romero Rivas	200011831
Abner Gamaliel Santos López	200011914
Claudia Waleska Rosales López	200012111
Ana Lilian Simón Robles	200012284
Jacqueline Odeth Martínez Jiménez	200110681

Se les informa que el Trabajo de Graduación titulado:

"Costos directos de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en Unidades de Cuidado Crítico"

Hospital General San Juan de Dios

abril mayo 2007

Ha sido **REVISADO Y CORREGIDO** y, al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público.

Sin otro particular.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. César Oswaldo García Galicia
Coordinador ai
Unidad de Trabajos de Graduación

UNIDAD DE TE

Vo.Bo.
Dr. Alfredo Moreno Quiñónez
Director
CICS

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD -CICS-
DIRECCIÓN

Guatemala, 17 de julio del 2007

Señores
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Presente

Señores:

Se les informa que los estudiantes abajo firmantes:

Debora Katinna Romero Rivas
Abner Gamaliel Santos López
Claudia Waleska Rosales López
Ana Lilian Simón Robles
Jacqueline Odeth Martínez Jiménez

Han presentado el Informe Final del Trabajo de Graduación titulado:

"Costos directos de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en Unidades de Cuidado Critico"

Hospital General San Juan de Dios

abril mayo 2007

Del cual, el autores, asesor y revisor nos hacemos responsables por el contenido, metodología, confiabilidad y validez de los datos y resultados obtenidos, así como de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

Dr. Gerardo del Valle
Médico y Cirujano
Col. No. 7949

DR. GERARDO DEL VALLE
ASESOR
FIRMA Y SELLO

Edgar Rodolfo de León Barillas
M.P.H. MEDICO Y CIRUJANO
Colegiado 4,040

DR. EDGAR DE LEON BARILLAS
REVISOR
FIRMA Y SELLO
REG. DE PERSONAL 4,912

Agradecimientos

A Dios
Mi padre y creador, al único que debo todo lo que soy y quien nunca me ha dejado solo.

A mi madre
La mujer más maravillosa que he conocido en toda mi vida a quien tengo el privilegio de poderle decir "mamá" y el ser humano a quien debo todo lo que hasta hoy he logrado.

A mis abuelos
Quienes siempre han sido una inspiración y un ejemplo a seguir.

A mis tíos
Otto y Rina por haberme brindado durante los años de carrera más que un techo, un hogar.

A mi familia y amigos
Quienes siempre creyeron en mí y me apoyaron en todo momento.

A Andrea
Quien en los últimos años me dio el aliento que más necesitaba y se encargó de mi corazón mientras alcanzaba mi meta.

Gracias

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN…… 1

1. ANALISIS DEL PROBLEMA……... 3

2. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO……. 7

3. REVISION TEORICA……... 9

4. OBJETIVOS……. 17

5. DISEÑO DEL ESTUDIO ……..……. 19

6. PRESENTACION DE RESULTADOS……... 25

7. ANALISIS, DISCUSION E INTERPRETACION DE RESULTADOS … 47

8. CONCLUSIONES……..... 51

9. RECOMENDACIONES…….. 53

10. BIBLIOGRAFIA……..... 55

11. ANEXOS…….…. 57

Resumen

Las infecciones intrahospitalarias son un problema que afectan a todos los hospitales del mundo debido a que generan un costo adicional en la atención a los pacientes que se encuentran ingresados principalmente en las unidades de cuidado intensivo, por lo que interesados en calcular el costo real que representa una infección intrahospitalaria iniciamos este estudio sobre costos directos de éstas en las unidades de cuidado critico del hospital general San Juan de Dios.

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, cuyo objetivo principal fué determinar el costo directo adicional generado por una infección intrahospitalaria secundaria a procedimientos invasivos en Unidades de Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios durante los meses de abril y mayo de 2007. Se usó como base el protocolo para determinar el costo de infecciones intrahospitalarias propuesto por la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Se revisaron 180 registros médicos de pacientes ingresados en las unidades de cuidado crítico: intensivo de adultos (UCIA), unidad de cuidados coronarios (UCC), unidad de cuidados intermedios (UCIM), unidad de cuidados intensivos pediatría (UTIP), unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Se estudiaron 3 tipos de infecciones (neumonía, infección urinaria y bacteriemia) intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos (ventilación mecánica, catéter urinario, catéter venoso central). Se seleccionaron 10 casos y 10 controles para cada tipo de infección y el costo se calculó a partir de los días de estancia hospitalaria, número de cultivos realizados y número de dosis de antibióticos, los resultados de los costos se reportaron en dólares americanos[1].

Al comparar los casos con sus controles, se determinó el costo adicional total por paciente para cada tipo de infección y fué de la siguiente manera: bacteriemia en UCIA US$ 1,615; UTIP US$ 873 y UCIN US$ 540; en neumonía secundaria a ventilación mecánica en UCIA US$ 1457, en UTIP US$ 915, y en UCIN US$ 521. En infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario en UCIA fué US$ 2351, en UTIP US$ 1342 y en UCIN de US$ 405.

Este estudio demostró la magnitud de exceso de costo el cual podría ser evitable si se adoptan adecuadas medidas de control de infecciones intrahospitalarias en las unidades de cuidado crítico.

[1] Tipo de cambio de referencia calculado en base a resolución JM-126-2006 del Banco de Guatemala al 15 de abril del 2007. Q. 7.6673= US $ 1

1. Análisis del problema

1.1 Antecedentes

En el ámbito internacional se han realizado numerosos estudios sobre los costos derivados de las infecciones intrahospitalarias, utilizando diferentes metodologías. En los Estados Unidos de América, Jarvis demostró en 1996 un exceso de costo entre US$ 558 y US$ 593 por cada caso de infección del tracto urinario; US$ 2,374 por cada infección en herida operatoria; entre US$ 3,061 y US$ 40,000 por cada caso de bacteriemia, y US$ 4,947 por cada neumonía. (11)

Mientras mayor es la complejidad de una institución hospitalaria, mayores son los problemas generados por las infecciones adquiridas en ellos. Los hospitales universitarios cuentan con cantidad de estudiantes y médicos que se mantiene rotando por los servicios y estos se ven obligados a responder a la demanda de servicios y la capacidad de atención y supervisión se ve superada por la necesidad de atención en los pacientes. (11)

En 1979 se inicia en Guatemala, por iniciativa de la oficina sanitaria Panamericana el manejo de las infecciones intrahospitalarias, formándose en esa oportunidad los comités correspondientes al Hospital General San Juan de Dios, Herrera Llerandi, Nacional de Cuilapa, Seguro Social y Hospital Roosevelt y en 1985 en el Hospital General San Juan de Dios se formó el comité de infecciones nosocomiales, quienes identificaron 916 casos de Infección Intrahospitalaria desde el año 1985 al año 1989 . (6)

Aunque los datos de Infección Intrahospitalaria varían según el lugar de estudio y servicio del hospital. Pacientes en terapia intensiva, presentan tasas de infección de 2 a 4 veces mayores que los pacientes en los servicios generales de encamamiento, ya que en estas unidades es donde se albergan, en un área reducida, muchos enfermos que son atendidos por el mismo personal, que con frecuencia va de uno a otro paciente. (6)

En el año 2000 se realizó en el hospital San Juan de Dios un estudio retrospectivo de casos y controles utilizando el protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria, evaluando los costos por día de estancia hospitalaria, uso de antibióticos y número de cultivos, tomando en cuenta las áreas de materno infantil. A partir del número de casos registrados en el sistema de vigilancia epidemiológica del año 2000 reportaron que el exceso total ese año debido a neumonía intrahospitalaria en el periodo neonatal fue de US$ 93,264, para neumonía nosocomial pediátrica US$ 85,425, para endometritis post parto eutósico US$ 18,848, para endometritis post-cesárea US$ 1,176 y para la infección de herida operatoria post-apendicetomía US$ 2,450. (8)

En el hospital Roosevelt para el año 2000 realizaron un estudio similar al de hospital San Juan de Dios añadiendo al estudio de costos además de los días de estancia hospitalaria, uso de antibióticos y número de cultivos, el número de reintervenciones quirúrgicas donde el gasto anual de casos detectados de solo cuatro

tipos de infección nosocomial se calculó un exceso de costo de US$ 314,692 siendo esto el 2.9% del presupuesto global de este hospital. [11]

En el año 2006 se realizó un estudio sobre la incidencia de infección intrahospitalaria en el hospital General San Juan de Dios estudiando a 2,317 pacientes de los servicios de encamamiento en el cual describieron la incidencia, el tipo de infección y agentes causales asociados a infecciones intrahospitalarias diagnosticadas con base a los criterios del Control Disease Center (CDC), donde reportan la incidencia de infecciones intrahospitalarias en un 4.57% y de este porcentaje los sitios más frecuentes de infección eran pulmones (neumonía 38%), vía urinaria (infecciones del tracto urinario 29%) y piel (11%). [6]

El Programa de Enfermedades Transmisibles de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en colaboración con entidades internacionales como el Centro de Laboratorios para el Control de Enfermedades (LCDC) de Canadá han trabajado para mejorar la capacidad de vigilancia de las cepas bacterianas resistentes en 15 países. Hay sistemas de monitoreo centinela permanente para la resistencia antimicrobiana en 9 países y se ha programado el estudio de impacto de la infección intrahospitalaria por microorganismos resistentes a los antibióticos en la morbilidad, mortalidad y costo económico de la atención del paciente. [18]

La OPS creo el protocolo para determinar el costo de la infección intrahospitalaria OPS/HCP/HCT/16/00, con el cual se estandariza la forma de recolección de datos y permite ser comparativo entre diferentes instituciones y países, los cuales lo han aplicado y han reportado los datos obtenidos permitiendo recomendaciones universales y comparación internacional. [18]

1.2 Definición

El costo generado por las infecciones intrahospitalarias en un hospital de alta complejidad debe ser conocido con la mayor exactitud, para poder tomar las medidas pertinentes para su prevención.

La inversión en el Sector Salud en Latinoamérica es bajo; en Guatemala es el 2.3% de el Producto Interno Bruto (PIB) en Salud y el presupuesto del Gobierno asignado a salud es reducido [6]; por lo que se hace necesario la adecuada utilización de los recursos económicos y la maximización de estos evitando en la medida de lo posible los gastos innecesarios.

Las infecciones intrahospitalarias ya establecidas generan gastos adicionales a los pacientes que no las adquirieron y se cuenta con poca información al respecto del costo que estas generan para el hospital y al estado.

1.3 Delimitación

Se tomaron en cuenta en el estudio los costos directos de un paciente con infección intrahospitalaria y no los costos indirectos.

Se estudiaron las áreas de intensivos de pediatría y adultos siendo específicamente: la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA), Unidad de Cuidados Coronarios (UCC), Unidad de Intermedios de Adultos (UCIM), Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría (UTIP), y la Unidad de Cuidados Neonatales (UCIN).

Se incluyeron en el estudio pacientes con base a los criterios del CDC, y que cumplieron con los requisitos solicitados para cada enfermedad al momento de llenar boletas de recolección de datos y que se encontraban ingresados en los meses de abril y mayo del año 2007.

1.4 Planteamiento del problema

Se han realizado estudios de costos en áreas de materno infantil en el Hospital General San Juan de Dios, no han sido actualizados y las áreas de intensivos de adultos no cuentan con estudios similares. No conocemos los gastos generados por las infecciones intrahospitalarias, por lo cual con esta investigación nos preguntamos:

¿Cuáles son los costos directos de las infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en las Unidades de Cuidado Crítico del hospital General San Juan de Dios durante los meses de abril y mayo del año 2007?

2. Justificación del estudio

2.1 Magnitud

Las Infecciones Intrahospitalarias (IIH) son un importante problema a nivel mundial, países como Estados Unidos, Canadá y Brasil cuentan con datos exactos sobre este problema siendo del 3% hasta un 25% de todos los egresos hospitalarios que presentan las IIH. [(14)]

Desde el momento en el que un paciente ingresa al hospital esta en riesgo de adquirir una IIH, la importancia de esto radica en las consecuencias que este problema conlleva, no únicamente para el paciente sino también para el personal médico, paramédico y el gasto que este significa para el hospital.

En el Hospital General San Juan de Dios la incidencia de IIH en servicios de encamamiento es de 4.57% [(6)]. Las Unidades de Intensivo atienden a los pacientes con mayores complicaciones secundarias a estas y los procedimientos invasivos son de las principales causantes, como se ve reflejado en las principales causas de IIH que son neumonías, infección del tracto urinario y de la piel.

2.2 Trascendencia

Las IIH son un problema que trasciende en diferentes esferas, ya que no solo afecta al paciente aumentando el número de días de permanencia en el hospital, aumentando el ausentismo laboral, disminuyendo la capacidad adquisitiva económica de los involucrados; sino también generar gastos adicionales para la familia y para el hospital, con lo que hace necesario reestructurar el presupuesto para suplir esta demanda, así como un aumento de la morbimortalidad.

Pese a esto no contamos con estudios recientes que nos describan el costo real de una IIH sobre todo cuando son secundarias a procedimientos invasivos los cuales se realizan a diario en las Unidades de Cuidados Intensivos y en todos los servicios del Hospital San Juan de Dios.[2]

2.3 Vulnerabilidad

Consideramos necesario un estudio específico que nos muestre el costo real que genera una IIH recopilando datos de pacientes que serán seguidos por un lapso de tiempo y comparados a pacientes quienes no desarrollaron esta. Permitiendo demostrar la diferencia de costos que genera una IIH. Buscando con esto generar una base de datos adecuada para tomar medidas pertinentes que permitan maximizar la utilización de recursos y aumentar los esfuerzos para prevenir las IIH. Además de generar interés para realizar estudios en el futuro que profundicen en el tema.

[2] Producción Rendimiento y costo. Hospital General San Juan de Dios. Enero a Diciembre del 2006

3. Revisión Teórica

Marco Teórico

3.1 Costos

Cuando se habla de costos se esta refiriendo al total de recursos que se dedica para obtener un bien o servicio ya sea por compra, intercambio o producción. Los costos son los gastos generados por un paciente al ingresar a un servicio de salud. Los costos pueden ser evaluados por medio de indicadores los cuales se pueden clasificar en costos directos e indirectos. [7,18]

3.1.1 Costos directos

Son los costos que intervienen exclusivamente con la actividad que analiza, de manera que la falta de los mismos interfiere obtener el servicio. Son los costos generados durante la hospitalización. Son relativamente fáciles de cuantificar. Los más frecuentes son días de hospitalización, consumo de antimicrobianos, reintervenciones quirúrgicas, curaciones, visitas profesionales, necesidad de aislamiento y otros. [18,7]

3.1.2 Costos indirectos

Son los costos que coadyuvan a la obtención de un bien o servicio pero no de manera específica. Son los costos sociales secundarios al hecho de haber tenido una infección intrahospitalaria tales como ausentismo laboral, pérdida de la función, traslado de costos familiares (dinero que la familia había programado para una actividad y que se utilizan por la IIH por ejemplo para visitas) sufrimiento, dolor y muerte. Los costos indirectos son muy difíciles de cuantificar y la mayoría de estudios únicamente han evaluado costos directos. [18,7]

3.1.3 Costos de infecciones intrahospitalarias

Los costos económicos atribuidos a infecciones intrahospitalarias son enormes. Una estadía prolongada de los pacientes infectados es el mayor factor contribuyente al costo. Un estudio mostró que el aumento general del período de hospitalización de los pacientes con infecciones de heridas quirúrgicas fue de 8,2 días y osciló entre 3 días en casos de una intervención quirúrgica ginecológica, 9,9 una general y 19,8 una ortopédica.

Una estadía prolongada aumenta no solo los costos directos para los pacientes o los pagadores, sino también los indirectos por causa del trabajo perdido. El mayor uso de medicamentos, la necesidad de aislamiento y el uso de más estudios de laboratorio y otros con fines de diagnóstico también elevan los costos. Las infecciones intrahospitalarias agravan el desequilibrio existente entre la asignación de recursos para atención primaria y secundaria al desviar escasos fondos hacia el tratamiento de afecciones potencialmente prevenibles. [17, 8]

3.1.4 Presupuestos

Según datos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia (MSPAS), para el año 2,001 el presupuesto asignado fue de Q 1,675,571,946, del cual 45% fue dirigido a salud preventiva; 40% fue invertido en la red hospitalaria y el resto en el Sistema Integral de

Atención en Salud y otros programas. Para el año 2,004 el presupuesto nacional para el gasto sectorial en salud fue de $4.1 mil millones. De este un 5.6% fueron destinados para gastos de salud.
A lo largo del año 2,004 los recursos financieros dirigidos al sector salud se incrementaron en un 43.3% con respecto al año anterior y un 89.8% con relación al año 2,000. La cobertura del sector público de salud (MSPAS e IGSS) abarcó aproximadamente al 83.4% de la población guatemalteca, es decir que alrededor de 10.3 millones de personas fueron atendidas en los servicios públicos de la salud. (11)

Durante el año 2006 en el hospital General San Juan de Dios se tuvo un gasto total de Q. 90, 946,846.77 incluyendo todos los servicios que brindan atención en el HGSJDD. Para las Unidades de Cuidado Crítico de Adultos se tiene un estimado de Q.6,836,201.55 anuales, con un costo unitario por paciente Q.7,398.49 y un gasto diario de Q 963.39. Para el intensivo de pediatría Q. 6,036,931.56 anual con un gasto por paciente de Q.7,932.89 y un costo día Q. 908.63. Y en la Unidad de Cuidado Intensivo de neonatos Q. 4,550, 902.14, para un costo por paciente de Q. 2,802.28 y un costo día de Q. 336.33.[3]

3.2 Enfoque de costos

3.2.1 Método contable

Este método enfoca los costos asociados directamente a producción de una determinada actividad de salud. Requiere una identificación y medición de los recursos que son empleados por una actividad específica o consumidos por un paciente particular. Al fin del proceso contable, se podría extraer del mismo un cuadro de costos por área de producción intermedia y por área de producción definitiva, esto permitiría adicionar a la visión tradicional del estado de resultados por rubro. (7,11)

3.2.2 Método estadístico

Este método enfoca en los costos asociados con ciertos tipos de actividades brindados a grupos definidos de usuarios y no con los costos asociados a actividades o establecimientos específicos (Mills Wilson, 1988). En lugar de responder a la pregunta de ¿Cual es el costo? El Método estadístico intenta responder a la pregunta: ¿Por que los costos difieren? (7,11)

3.2.3 Método directo

Este es el método empleado para la evaluación económica de programas de salud. En este método el análisis de costos es un proceso secuencial que envuelve seis pasos:

- Identificación de los costos
- Medición de los costos
- Valuación de los costos
- Conteo de los costos en un año base
- Descuento
- Análisis de sensibilidad

[3] Consolidado de producción del Hospital General San Juan de Dios del año 2006.

Un aspecto importante en la identificación de los costos es que esta debe ser lo mas exhaustiva posible, tomando en consideración no solo los costos mas aparentes, como aquellos en los cuales incurre el establecimiento o servicio de salud, sino la totalidad de los mismos. [7,11]

3.2.4 Método de costos propuestos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS)

La OPS en el año 2003, propone un protocolo para determinar los costos de las infecciones intrahospitalarias, clasificando los costos como directos e indirectos. [18]

Todos los estudios de costos deben producir un indicador económico estandarizado en moneda local o internacional a fin de comparar entre establecimientos y entre especies (por ejemplo, entre días de hospitalización y consumo de antimicrobianos). [18]

Sin embargo, el costo local de una especie puede tener variaciones en el tiempo, entre instituciones, entre tipos de instituciones (por ejemplo, públicas o privadas) o entre países, por lo que se recomienda incluir además del costo económico el volumen de especie, es decir, no sale el costo por hospitalización sino también número de días de exceso de hospitalización. [18]

Indicadores de costo: [18,7]

- Días de estancia desde el ingreso. Costo día/cama: (Gastos operativos del año/número de camas habilitadas de hospital) * 365 días. Separa la estadía en unidad de cuidados intensivos (UCI) de la del resto de los servicios del hospital.
- Administración de antimicrobianos en unidades de presentación farmacológica traducida a dosis diarias definidas. Utiliza como registro la indicación médica.
- Cultivos: número de cultivos reportados en los registros médicos.

3.3 Infección intrahospitalaria

Al hablar de una infección intrahospitalaria también utilizamos el término *nosocomial.* [13,15]

Las IIH son infecciones contraídas durante una estadía en el hospital que no se habían manifestado ni estaban en período de incubación en el momento de ingresado el paciente. Las infecciones que ocurren más de 48 horas después del ingreso suelen considerarse IIH. Se han establecido definiciones para identificar las IIH en determinados sitios del organismo (por ejemplo, infecciones urinarias, pulmonares, etc.). Se derivan de las definiciones publicadas por el CDC (Ver anexo 1) en los Estados Unidos de América o durante conferencias internacionales y se usan para vigilancia de las IIH. Se basan en criterios clínicos y biológicos y comprenden unos 50 sitios de infección potenciales. [16]

3.3.1 Frecuencia de las infecciones intrahospitalarias

Una encuesta de prevalencia realizada por la OMS en 55 hospitales de 14 países (a saber, Europa, el mediterráneo oriental, el Asia sudoriental y el pacífico occidental) mostró que un promedio de 8,7% de los pacientes hospitalizados presentaba IIH. En un momento dado, más de 1,4 millones de personas alrededor del mundo sufren

complicaciones por infecciones contraídas en el hospital. Causando la muerte de 90,000 de ellas anualmente con un costo de 5 a 10 millones de dólares por año. La máxima frecuencia de IIH fue notificada por hospitales de las regiones del mediterráneo oriental y de Asia sudoriental (11,8 y 10,0%, respectivamente), con una prevalencia de 7,7 y de 9,0%, respectivamente, en las regiones de Europa y del pacífico occidental. Las IIH más frecuentes son las de heridas quirúrgicas, las vías urinarias y las vías respiratorias inferiores. En otros estudios se ha demostrado también que la máxima prevalencia de IIH ocurre en unidades de cuidados intensivos y en pabellones quirúrgicos y ortopédicos de atención de enfermedades agudas. [16, 24,15,)]

3.3.2 Agentes causales más frecuentes

Los gérmenes mas frecuentes varían según el sitio de infección o el procedimiento asociado, así en las infecciones del tracto urinario mas frecuentemente encontramos bacterias de la flora intestinal *Escherichia coli* o segunda en frecuencia *Klebsiella* polifarmacorresistente. En las heridas quirúrgicas los gérmenes más comúnmente aislados fueron: *E. coli,* estafilococo coagulasa negativo, *Pseudomona sp., S. aureus,* enterococos y otras enterobacterias. En las septicemias e infecciones asociadas a catéter el germen mas frecuentemente aislado es el *Staphylococcus aureus.* [*11, 22, 17,14*)]

3.3.3 Tratamiento más frecuente y manejo.

El tratamiento se basa principalmente en antibióticoterapia. Dependiendo de los microorganismos que con más frecuencia se documentan en determinado lugar y su sensibilidad así es el régimen terapéutico que se utiliza, por ejemplo en un estudio realizado en el Hospital General San Juan de Dios en el año 2006 se encontró: que para gérmenes gram negativos, las familias antibióticas a las que mayor susceptibilidad se reportó según los antibiogramas son los carbapenems y los aminoglucósidos y en menor cantidad a quinolonas. Los gérmenes gram positivos mostraron ser más sensibles a penicilinas e inhibidores de la B lactamasa. [22,6)]

3.4 Infecciones intrahospitalarias más frecuentes (ver cuadro No. 1)

3.4.1 Infecciones urinarias asociadas a catéter urinario

Esta es la IIH más común; 80% de las infecciones son ocasionadas por el uso de una sonda vesical permanente. Las infecciones urinarias causan menos morbilidad que otras IIH pero, a veces, pueden ocasionar bacteriemia y la muerte. Según criterios microbiológicos las infecciones urinarias suelen definirse: cultivo cuantitativo de orina con resultados positivos ($\geq 10^5$ microorganismos/ml, con aislamiento de 2 especies microbianas, como máximo). La incidencia de las infecciones urinarias secundarias a catéter urinario aumenta directamente proporcional al tiempo que el paciente permanezca cateterizado e inversamente proporcional al número de cambios de catéter que se realicen. [17, 23, 15,13)]

3.4.2 Neumonía secundaria a ventilador mecánico

La neumonía intrahospitalaria más importante es la que se presenta en los pacientes conectados a ventiladores en unidades de cuidados intensivos, donde la tasa de incidencia de neumonía es de 3% por día. Hay una alta tasa de letalidad por neumonía relacionada con el uso de ventiladores, aunque es difícil determinar el riesgo atribuible porque la comorbilidad de los pacientes es tan elevada. Los microorganismos colonizan

el estómago, las vías respiratorias superiores y los bronquios y causan infección de los pulmones (neumonía): con frecuencia son endógenos (aparato digestivo o naríz y garganta), pero pueden ser exógenos, a menudo provenientes del equipo respiratorio contaminado. Los factores de riesgo de infección conocidos comprenden el tipo y la duración de la ventilación mecánica, la calidad de la atención respiratoria, la gravedad del estado del paciente (insuficiencia orgánica) y el uso previo de antibióticos. [17, 23, 15,13]

3.4.3 Bacteriemia secundaria a catéter venoso central

Estas infecciones representan una pequeña proporción de las IIH (aproximadamente 5%), pero la tasa de letalidad es alta y asciende a más de 50% en el caso de algunos microorganismos. La infección puede ocurrir en el sitio de entrada a la piel del dispositivo intravascular o en la vía subcutánea del catéter (infección del túnel). Los microorganismos colonizadores del catéter dentro del vaso pueden producir bacteriemia sin infección externa visible. La flora cutánea permanente o transitoria es el foco de infección. Los principales factores de riesgo son la duración de la cateterización, el grado de asepsia en el momento de la inserción y el cuidado continuo del catéter. [17, 23, 15,13]

La guía práctica de la prevención de las enfermedades nosocomiales define las infecciones intrahospitalarias de la siguiente forma:

CUADRO I. **Criterios simplificados para la vigilancia de las infecciones nosocomiales**

Tipo de infección nosocomial	Criterios simplificados
Infección del sitio de una intervención quirúrgica	Cualquier secreción purulenta, absceso o celulitis difusa en el sitio de la intervención quirúrgica en el mes siguiente a la operación.
Infección urinaria	Cultivo de orina con resultados positivos (1 ó 2 especies) al menos con 10^5 bacterias/ml con síntomas clínicos o sin ellos.
Infección respiratoria	Síntomas respiratorios con manifestación de por lo menos dos de los siguientes signos durante la hospitalización: — tos, — esputo purulento, — nuevo infiltrado en la radiografía del tórax, compatible con infección.
Infección del sitio de inserción de un catéter vascular	Inflamación, linfangitis o secreción purulenta en el sitio de inserción del catéter.
Septicemia	Fiebre o escalofrío y por lo menos un cultivo de sangre con resultados positivos.

Fuente: Prevención de las infecciones nosocomiales GUÍA PRÁCTICA [15]

3.5 Infecciones intrahospitalarias en Guatemala

3.5.1 Infecciones intrahospitalarias en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD)

De los pacientes con IIH el 23.6% corresponde a medicina interna, 22.64% a pediatría y 21.70% a cirugía.

Los tres tipos de IIH registrados con mayor frecuencia fueron: neumonía con 38.5%, observándose mayor incidencia en intensivo de Pediatría y neonatos, infección del tracto urinario con 26.39% con mayor incidencia en el departamento de medicina interna, infección de herida operatoria con 11.40% predominado en el departamento de cirugía general. [3,5]

El sitio anatómico más frecuente es el aparato respiratorio manifestándose como neumonía; el agente causal mas frecuente aislado en los cultivos fue Klebsiella pneumonie. [3]

3.5.2 Prevalencia e incidencia de IIH en Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD)

En un estudio realizado en el año 2006 indica que la incidencia de IIH en el Hospital General San Juan de Dios es de 4.57%. Estos resultados se relacionan con los datos descritos por el CDC que indican que aproximadamente el 5% de los pacientes que ingresan a un hospital desarrollan IIH [3,5]

3.6 Prevención

La guía práctica para la prevención de las IIH ha elaborado un resumen de las medidas de prevención de las IIH con respecto a la eficacia e ineficacia comprobada para la prevención. Ver cuadro en la siguiente página:

CUADRO I. **Medidas de prevención de la infección**

Infección	Eficacia comprobada	Ineficacia comprobada
Infecciones urinarias.	Limitación del período de uso de la sonda Técnica aséptica en la inserción Mantenimiento de un tubo de drenaje cerrado	Profilaxis con antibióticos de acción sistémica. Irrigación de la vejiga o instilación de solución antiséptica salina normal o de antibiótico. Uso de antiséptico en la bolsa de drenaje. Sonda con revestimiento antimicrobiano. Limpieza diaria de la zona perineal con antiséptico.
Infecciones de heridas quirúrgicas.	Técnica quirúrgica. Limpieza del ambiente del quirófano. Ropa del personal. Limitación de la estadía preoperatoria en el hospital. Ducha preoperatoria y preparación de la piel local del paciente. Óptima profilaxis con antibióticos. Práctica aséptica en el quirófano. Vigilancia de la herida quirúrgica.	Fumigación. Afeitada antes de la operación.
Neumonia.	Relacionada con el uso de respirador. Intubación y succión asépticas. Limitación del período de uso del respirador. Respiración mecánica no invasiva. Otros. Vacunación del personal contra la influenza. Normas sobre aislamiento. Agua estéril para el tratamiento con oxígeno y aerosol. Prevención de la infección por *Legionella* y *Aspergillus* durante cualquier renovación.	Descontaminación del aparato digestivo de todos los pacientes. Cambio del circuito del respirador cada 48 a 72 horas.
Infecciones relacionadas con el uso de dispositivos vasculares.	Todos los catéteres. Sistema cerrado. Limitación del período de uso. Preparación de la piel local. Técnica aséptica en la inserción. Retiro si se sospecha que hay infección. Catéteres centrales. Asepsia quirúrgica para inserción. Limitación de la frecuencia del cambio de vendaje. Catéter con revestimiento antibiótico para uso a corto plazo.	Cremas antimicrobianas para preparación de la piel.

Fuente: Prevención de las infecciones nosocomiales
GUÍA PRÁCTICA [15]

4. Objetivos

4.1 General:

4.1.2 Estimar los costos directos de las infecciones intrahospitalarias secundarias al uso de ventilador mecánico, catéter vascular central y catéter urinario en pacientes ingresados a las Unidades de Cuidado Intensivo e Intermedios del Hospital General San Juan de Dios.

4.2 Específicos:

Cuantificar:

4.2.1 Los costos de antibióticoterapia utilizada en los pacientes que presenten infección intrahospitalaria secundario a procedimientos invasivos.
4.2.2 Los costos de métodos diagnósticos (cultivos) utilizados en el diagnóstico de las infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos.
4.2.3 El costo día/cama de los pacientes con diagnóstico de infección intrahospitalaria secundaria a procedimientos invasivos.

5. Diseño del estudio

5.1 Tipo de estudio

Descriptivo, transversal.

5.2 Unidad de estudio

Los datos se obtuvieron de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios los cuales estuvieron a cargo de:

- Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) Débora Katinna Romero Rivas;
- Unidad de Cuidados Intermedios y Coronarios (UCIM, UCC) Abner Gamaliel Santos López;
- Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatos (UCIN) Ana Lilian Simón Robles y Claudia Waleska Rosales López.
- Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría (UTIP) Jacqueline Odeth Martínez Jiménez.

Los datos se obtuvieron de los registros médicos de los pacientes ingresados en estos servicios durante los meses de abril y mayo del año 2007 que cumplieron con los criterios de inclusión requeridos en esta investigación.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población

180 pacientes ingresados en las Unidades de Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios.

5.3.2 Muestra

Se realizó muestreo no probabilístico por cuotas. Se tomaron 90 pacientes con IIH secundaria a procedimientos invasivos, ingresados con diagnóstico diferente a éste como casos, y 90 pacientes con características similares sin infección como controles en los servicios de UTIP, UCIN, UCIA, UCC, UCIM.

5.4 Definición de casos

Pacientes de ambos sexos ingresados a las Unidades de Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios, durante los meses de abril y mayo de 2007, con cualquier diagnóstico de ingreso, que fueron sometidos a procedimiento invasivo y adquirieron una IIH demostrada por medio de cultivo.

5.5 Definición de controles

Pacientes de ambos sexos ingresados a las Unidades de Cuidado Crítico del Hospital General San Juan de Dios, durante los meses de abril y mayo de 2007, con cualquier diagnóstico de ingreso, que fueron sometidos a procedimiento invasivo y que no adquirieron una infección IIH demostrada por medio de cultivo.

5.6 Definición y operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
Costos de antimicrobianos	Desembolso monetario necesario para la compra de antimicrobianos cuyo valor se calculó en base al costo que fue proporcionado por la farmacia interna que abastece al hospital.[4]	-**Costos de las DDD de antimicrobianos[1]:** Dosis media diaria de mantenimiento, expresada en cantidad de principio activo, según el sistema de codificación de principios activos y dosis diaria definida del Insalud 2da. Edición Madrid 2002.	Cuantitativa	Razón
Costos de métodos diagnósticos (cultivos)	Desembolso monetario necesario para la compra de medios de cultivo e insumos para la identificación de los microorganismos aislados[5].	**Costo del número de cultivos realizados a un paciente durante su estancia hospitalaria** **Ver anexo 6**	Cuantitativa	Razón
Costo día/cama	Desembolso monetario necesario para cubrir los gastos operativos del hospital por día de estancia de un paciente.	**Costo Día/cama** (CDC) Basado en los gastos operativos del año (GOA) y el número de camas habilitadas en el hospital para cada paciente, calculado con la formula: $CDC = \frac{GOA}{No.\ camas \times 365}$ y libros de producción, rendimiento y costo del hospital General San Juan de Dios.[6]	Cuantitativa	Razón

[4] Dirección Normativa de contrataciones y adquisiciones del estado. Prorroga 2006. Oferta nacional de precios DNCAE. Área de productos medicinales y farmacéuticos.
[5] Lic. Carlos López Jefe de la Unidad de Microbiología del hospital General San Juan de Dios, año 2007.
[6] Fórmula para cálculo de costo día/cama del Protocolo de la OPS "Costos de las Infecciones intrahospitalarias " Producción Rendimiento y Costo. Hospital General San Juan de Dios. Enero a Diciembre del año 2006.

5.5 Descripción de técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar

Técnicas y procedimiento: Se realizó una revisión de registros médicos de los pacientes que se encontraban en los servicios de UCIA, UCIM, UCC, UCIN, UTIP, durante seis semanas, quienes debían cumplir con los criterios de inclusión requeridos en esta investigación.

La recolección de datos se llevó a cabo a través de los siguientes pasos:

a) Presupuesto y Estadística:

- Solicitud al área de contabilidad sobre los gastos operativos del Hospital General San Juan de Dios durante el año 2005.
- Trascripción de datos a instrumento de recolección.

b) Medicamentos y Cultivos:

- Solicitud del costo de cada antimicrobiano a la farmacia interna del hospital.
- Solicitud del costo de cada cultivo al laboratorio de microbiología del hospital.

c) Registros Médicos:

- Revisión de registros médicos de los pacientes ingresados en las unidades de Cuidados Intensivos e Intermedios durante el tiempo establecido.
- Revisión y selección de registros médicos de pacientes con IIH secundaria a procedimientos invasivos al momento de realizar el estudio.
- Trascripción de datos a instrumentos de recolección.

Se estudiaron las siguientes infecciones intrahospitalarias:

- Infección urinaria secundaria a catéter urinario por más de 24 horas
- Neumonía secundaria a ventilación mecánica en paciente adulto
- Neumonía secundaria a ventilación mecánica en paciente pediátrico
- Bacteriemia secundaria a catéter vascular central(CVC) en adulto
- Bacteriemia asociada a CVC en el paciente pediátrico.

Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Indicadores de Costo

- Días de estancia desde el ingreso.
- Administración de antimicrobianos en unidades de presentación farmacológica traducida a dosis diarias definidas. Se utilizó como registro la indicación médica.
- Cultivos: Número de cultivos encontrados en los registros médicos.
- Los resultados se expresaron en unidades de moneda local y en US$.

Criterios de inclusión para el hospital

- El hospital contó con unidades de cuidado crítico.
- Tiene vigilancia epidemiológica de IIH.
- Con definiciones estandarizadas de infección intrahospitalaria.
- Al menos una evaluación de la sensibilidad durante los últimos 24 meses
- Registros de los resultados de la vigilancia

- Laboratorio de microbiología
- Capacidad de aislamiento, tipificación y determinación de susceptibilidad a los antimicrobianos.
- Archivos sobre susceptibilidad a los antimicrobianos en los últimos 12 meses
- Información sobre costos por concepto de:
  - Día/cama en la unidad de cuidados intensivos y en el resto de los servicios o datos para hacer cálculo/día/cama.
  - Antimicrobianos
  - Cultivos y antibiogramas

Selección de casos

- Se obtuvieron 10 casos por cada localización.
- Si los casos correspondientes a alguna localización excedían de 30 se optó por tomar una muestra al azar de 30 casos.
- Se confirmó que los casos seleccionados eran efectivamente casos al aplicar las definiciones locales.

Selección de controles

- Se solicitó la lista de pacientes hospitalizados en el servicio durante el período de estudio.
- Se seleccionó un paciente hospitalizado durante el mismo período que el caso infectado.
- Se eligió un control para cada caso.
- Se pareó por servicio, sexo, diagnóstico principal (el que motivo el ingreso) y procedimiento invasivo.
- Para los pacientes adultos se seleccionó aquellos que tenían la edad del caso (+/- 10 años).
- En relación con los pacientes pediátricos, se seleccionó aquellos que tenían edad del caso +/- 6 meses. En el caso de neonatos, se seleccionaron los que tenían el mismo peso que el caso +/- 500 g.
- Se seleccionó los que tenían el mismo número de diagnósticos que el caso +/- 1 diagnóstico.
- Se seleccionó los del mismo sexo del caso.
- Sí después de hacer la selección se contaba con más de un control para un determinado caso se seleccionó uno de ellos al azar.
- Se seleccionó el registro médico completo para corroborar que el control seleccionado no califica como caso (es decir que no tuviera la infección en estudio).

Consideraciones para la selección de controles

El pareo se hizo en forma jerarquizada de acuerdo al siguiente orden y teniendo en cuenta que el primer criterio de selección es el único obligatorio:

- En el caso de procedimientos invasivos se cumplieron los criterios de procedimiento invasivo como primer criterio de selección y diagnóstico de ingreso.

- Se parearon hasta donde fue posible obtener un control (siempre hubo un control).

Posterior a la recolección de datos con el instrumento diseñado para este fin, se realizaron los cálculos para obtener las variables a analizar, los procedimientos efectuados fueron los siguientes:

- Cálculo de costo día/cama mediante la fórmula:

$$\text{Costo día/cama} = \frac{\text{gastos operativos del año}}{\text{\# camas habilitadas en el hospital x 365 días}}$$

- Cálculo de costos de antimicrobianos:

a) Costo de miligramo de medicamento: costo del medicamento/total de mg por presentación.

b) Costo total antimicrobiano: dosis total recibida (mg) por costo de miligramo de medicamento.

Instrumento de recolección de datos

Para el presente estudio se utilizo el formulario propuesto en el Protocolo de la OPS "Costos de las Infecciones Intrahospitalarias". (Ver Anexo 1 y 2)

5.6 Aspectos éticos de la investigación

Previo a la obtención de datos requeridos para esta investigación se obtuvo la autorización de los jefes de departamento y del Comité de Nosocomiales del Hospital General San Juan de Dios. El estudio consistió únicamente en revisar registros médicos sin tener contacto directo alguno con el paciente ni utilizar recurso adicional del hospital.

De los datos obtenidos no se hizo mal uso ni se alteró la información obtenida. Se mantuvo la confidencialidad de la información de todos los casos y controles. Además se determinó que la información obtenida es propiedad del Hospital General San Juan de Dios.

5.7 Alcances y limitaciones

Por medio de este estudio se analizó el costo monetario que representa un paciente infectado intrahospitalariamente durante su estadía en los servicios Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, Pediatría y Neonatos, debido a que muchas de las infecciones podrían ser evitadas si se contara con el recurso económico, material y humano necesario para una atención adecuada de cada paciente.

Dentro de los alcances y limitantes de este estudio se encontraron:

Alcances:

a. Se tomaron el número total de ingresos a las unidades de cuidado critico del Hospital General San Juan de Dios durante seis semanas del año 2007.
b. Se incluyeron los gastos efectuados durante el año 2006 para realizar una comparación entre este y el actual.

Limitaciones:

a. Papelería anterior extraviada la cual contenga los informes de laboratorio con los resultados de cultivo de secreciones, hemocultivos, urocultivos, cultivos de aspirado orotraqueal(AOT), cultivos de punta de catéter.
b. Ausencia de controles de cultivos (hemocultivos, urocultivos, etc) recientes en el caso de pacientes con más de 15 días de tratamiento antibiótico.
c. Registros médicos desordenados.
d. Datos aproximados de costos monetarios de los medicamentos dados por el método de atribución por especialistas.
e. Dificultades al parear los casos junto a los controles
f. Ausencia de costos indirectos en el estudio
g. Pacientes que fallezcan antes del egreso
h. Fallecimiento prematuro de pacientes a quienes se haya incluido en esta investigación

5.8 Análisis, uso de programas, y tratamiento estadístico:

El costo día/cama se obtuvo por la fórmula proporcionada por la OPS[7] para estimar el costo por día de estancia en encamamiento general y para las Unidades de Cuidado Crítico se utilizaron los datos proporcionados por el Departamento de Informática del hospital General San Juan de Dios.

Los antibióticos se ingresaron por dosis diarias definidas (DDD)[8] y se estableció una fórmula que realizó automáticamente la suma de todas las dosis y se multiplicó por el costo promedio de DDD y así obtener un total para cada antibiótico según el número de DDD administrados.

Se hizo un análisis utilizando Excel® en donde se encontró el costo total de días de hospitalización, el total invertido en cultivos y el total de antibióticos y así se obtuvieron el total del costo directo del tratamiento de Infecciones Intrahospitalarias.

Se realizaron cuadros en Excel donde se describieron los promedios de los resultados globales los cuales fueron analizados.

[7] Ver página 18 o indicadores de variables en el marco metodológico en la página 15.
[8] Ver glosario en anexos.

6. Presentación de resultados

Los datos obtenidos durante el trabajo de campo fueron tabulados según servicio, por lo que a continuación se encuentra la presentación de los resultados de UCIA, UTIP y UCIN por separado, se han tabulado también los costos generados por cada infección individual por lo que se presentan costos generados individualmente por infección urinaria, bacteriemia y neumonía. Se presentan los datos obtenidos de los casos y de los controles. Al final se encuentra una comparación global de los tres servicios y las respectivas infecciones.

Unidad de Cuidado Crítico de Adultos

Cuadro 1

Distribución por sexo, edad y número de diagnóstico de casos y controles por tipo de infección, en unidades de cuidados intensivos de adultos. Hospital General san Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Bacteriemia		**Neumonía**		**Infección del Tracto Urinario**	
	Casos	**Controles**	**Casos**	**Controles**	**Casos**	**Controles**
Número de pacientes	10	10	10	10	10	10
Mujeres	4	4	1	1	5	5
Hombres	6	6	9	9	5	5
Edad (años)						
Promedio	34.3	33.2	38.7	36.4.	52.6	53
d.e.	10.95	12.16	23	20.2	35.23	22.72
Número de diagnósticos						
Promedio	2.5	2.7	2.8	2.7	4.2	3.3

d.e.: desviación estándar
Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro 2

Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	25.6	13.6	12
en piso general	11.7	4.9	6.8
en cuidados intensivos	13.9	8.8	5.1
Cultivos	4.5	1	3.5
Antimicrobianos (DDD)[9]	64.84	10.34	54.5

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 3

Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril – mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Costo promedio US$[10]		
Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	2166.14	1281.44	884.7
en piso general	419.63	175.74	243.89
en cuidados intensivos	1746.5	1105.7	640.8
Cultivos	65.73	14.61	51.12
Antimicrobianos (DDD)	807.62	128.79	678.83
Total	**3039.49**	**1424.84**	**1614.65**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

[9] Ver definición en anexos

[10] Tipo de cambio de referencia calculado en base a resolución JM-126-2006 del Banco de Guatemala al 15 de abril del 2007.

Cuadro 4

Neumonía secundaria al uso de ventilación mecánica. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	19.2	11.1	8.1
en piso general	2.2	3.8	-1.6
en cuidados intensivos	17	7.3	9.7
Cultivos	3.1	0.4	2.7
Antimicrobianos (DDD)	29	8.46	20.54

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 5

Neumonía secundaria al uso de ventilación mecánica. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril – mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Costo promedio US$		
Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	2214.91	1053.52	1161.39
en piso general	78.91	136.29	-57.38
en cuidados intensivos	2136	917.23	1218.77
Cultivos	45.28	5.84	39.44
Antimicrobianos (DDD)	361.21	105.37	255.84
Total	**2621.4**	**1164.73**	**1456.67**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 6

Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	29.8	11.6	18.2
en piso general	10.4	5.1	5.3
en cuidados intensivos	19.4	6.5	12.9
Cultivos	3.7	0.8	2.9
Antimicrobianos (DDD)	46.3	6.32	39.98

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 7

Infección del tracto urinario secundario al uso de catéter urinario. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril – mayo 2007, Guatemala julio 2007

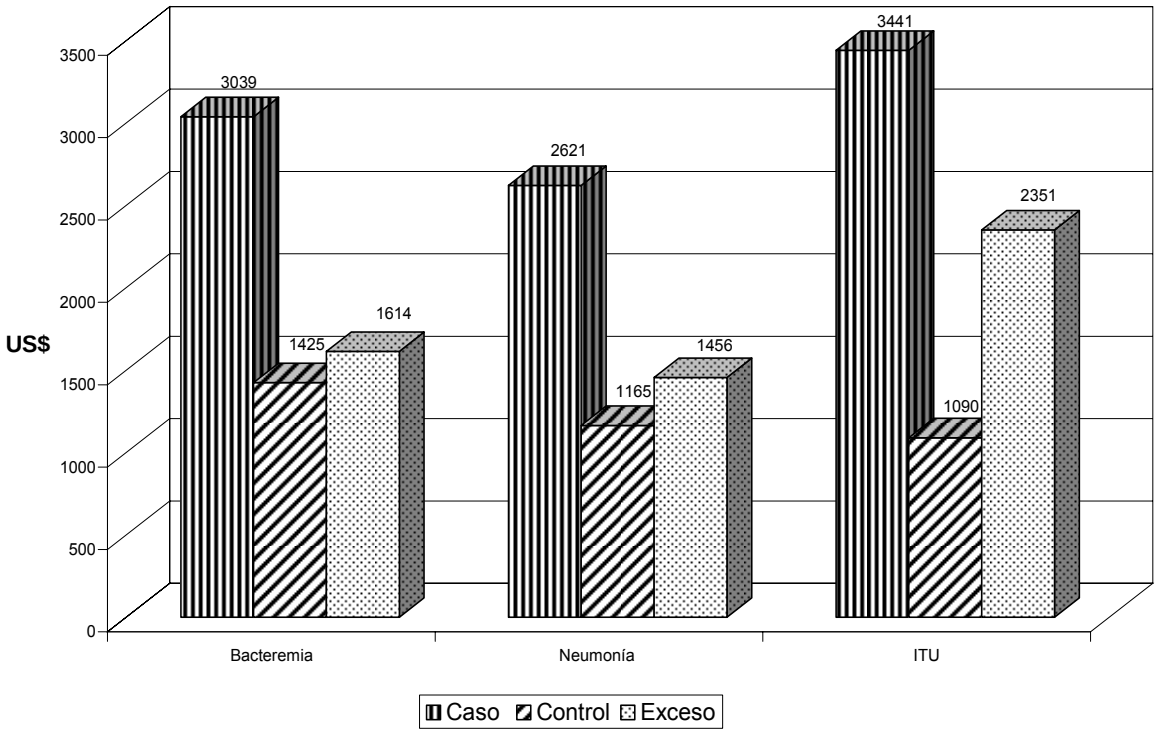
	Costo promedio US$		
Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	2810.58	999.63	1810.95
en piso general	373.01	182.92	190.09
en cuidados intensivos	2437.57	816.71	1620.86
Cultivos	54.07	11.69	42.38
Antimicrobianos (DDD)	576.69	78.72	497.97
Total	**3441.34**	**1090.04**	**2351.3**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Gráfica 1

Comparación del costo (US$) total y adicional por paciente, por tipo de infección para casos y controles en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril – mayo 2007, Guatemala julio 2007



Fuente: Datos obtenidos de los cuadros 3, 5 y 7

Cuadro 8

Cantidad adicional de días cama, antimicrobianos (DDD) y cultivos por caso, por tipo de infección en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Cantidad adicional por caso		
Tipo de Infección	**Días cama**	**Antimicrobianos (DDD)**	**Cultivos**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	12	54.5	3.5
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	8.1	20.54	2.7
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	18.2	39.98	2.9

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Cuadro 9

Costo adicional promedio (US$) por caso, por días cama, antimicrobianos y cultivos por tipo de infección, en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril – mayo 2007, Guatemala julio 2007

Tipo de Infección	Costo adicional por caso US$			Total (US$)
	Días cama	Antimicrobianos (DDD)	Cultivos	
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	884.7	678.83	51.12	**1614.65**
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	1161.39	255.84	39.44	**1456.67**
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	1810.95	497.97	42.38	**2351.3**

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Cuadro 10
Distribución porcentual del costo promedio adicional por caso según tipo de costo, por tipo de infección, en unidades de cuidados intensivos de adultos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Distribución del costo promedio adicional por caso %		
Tipo de Infección	**Días cama**	**Antimicrobianos (DDD)**	**Cultivos**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	54.79	42.04	3.17
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	79.73	17.56	2.7
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	77.02	21.19	1.8

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Unidad de Cuidado Intensivo de Pediatría (UTIP)

Cuadro 11

Distribución por sexo, edad y número de diagnósticos de casos y controles, por tipo de infección, en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios, Abril – mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Bacteriemia		Neumonía		Infección del Tracto Urinario	
	Casos	**Controles**	**Casos**	**Controles**	**Casos**	**Controles**
Número de pacientes	10	10	10	10	10	10
Mujeres	4	4	4	4	6	6
Hombres	6	6	6	6	4	4
Edad (meses)	35	38.1	22.6	23	61.2	60.7
Promedio						
d.e.	44.26	43.9	29.25	28.7	53.47	53.9
Número de diagnósticos						
Promedio	3.2	2.3	2.7	2.5	2.9	2.3

d.e.: desviación estándar
Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 12

Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	**Casos (n = 10) (a)**	**Controles (n = 10) (b)**	**Exceso (a - b)**
Días de estancia	17.3	8.8	8.5
en piso general	5.5	2.8	2.7
en cuidados intensivos	11.8	6	5.8
Cultivos	2.8	1.8	1
Antimicrobianos (DDD)	16.02	7.49	8.53

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 13

Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Costo promedio US$		
	Casos (n = 10) (a)	**Controles (n = 10) (b)**	**Exceso (a - b)**
Días de estancia	1595.56	811.42	784.14
en piso general	197.26	100.41	96.85
en cuidados intensivos	1398.3	711	687.3
Cultivos	36.26	23.31	12.95
Antimicrobianos (DDD)	141.1	65.2	75.9
Total	**1772.36**	**899.93**	**872.43**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 14

Neumonía secundaria al uso de ventilación mecánica. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	15.5	8.5	7
en piso general	2.8	2.6	0.2
en cuidados intensivos	12.7	5.5	7.2
Cultivos	4.1	1.3	2.8
Antimicrobianos (DDD)	26.54	5.07	21.47

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 15

Neumonía secundaria al uso de ventilación mecánica. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Costo promedio US$ Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	1605.37	745	860.37
en piso general	100.42	93.25	7.17
en cuidados intensivos	1504.95	651.75	853.2
Cultivos	53.1	16.83	36.27
Antimicrobianos (DDD)	231.16	44.15	187.01
Total	1889.26	805.98	1083.28

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 16

Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	18.5	10.2	8.3
en piso general	4.2	3.8	0.4
en cuidados intensivos	14.3	5.6	8.7
Cultivos	5.2	1.8	3.4
Antimicrobianos (DDD)	34.62	5.68	28.94

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 17

Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

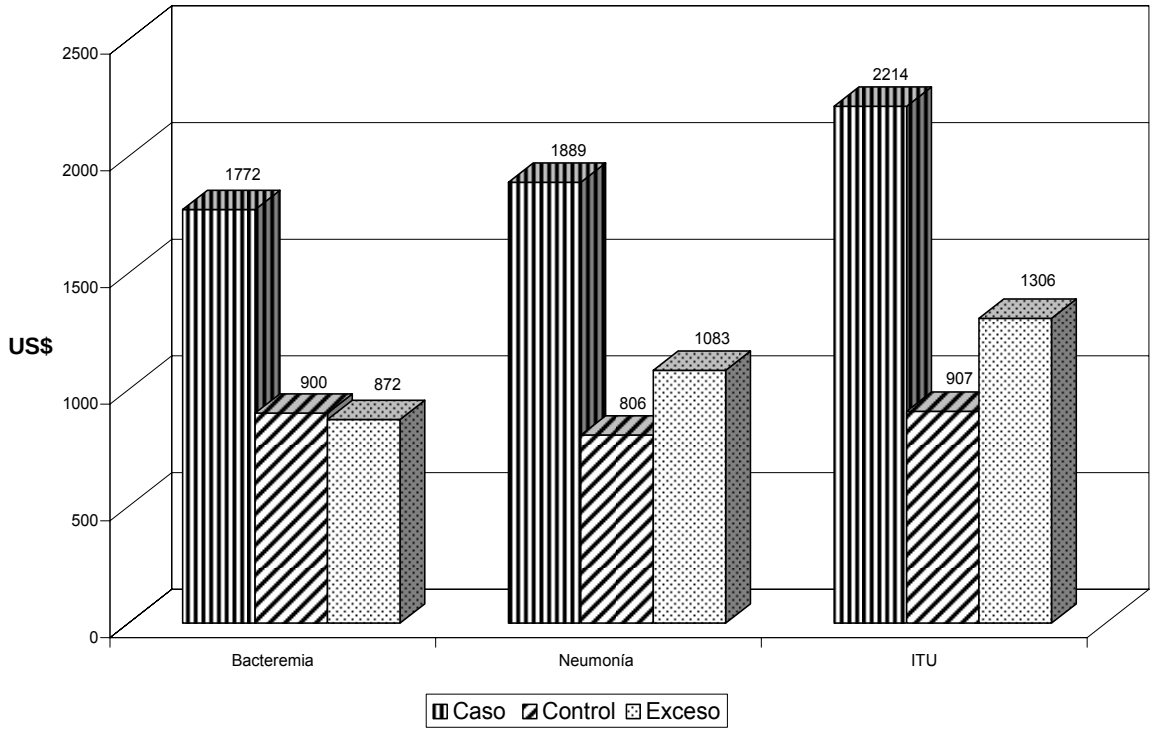
Variable (promedios)	Costo promedio US$ Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	1845.18	799.89	1045.29
en piso general	150.63	136.29	14.34
en cuidados intensivos	1694.55	663.6	1030.95
Cultivos	67.3	23.31	43.99
Antimicrobianos (DDD)	301.5	48.4	253.1
Total	2213.98	907.65	1306.33

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Gráfica 2

Comparación del costo (US$) total y adicional por paciente, por tipo de infección para casos y controles en unidades de cuidados intensivos pediátricos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007



Fuente: Datos obtenidos de los cuadros 13,15 y 17

Cuadro 18

Cantidad adicional de días cama, antimicrobianos (DDD) y cultivos por caso, por tipo de infección, en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril- mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Cantidad adicional por caso		
Tipo de Infección	**Días cama**	**Antimicrobianos (DDD)**	**Cultivos**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	8.5	8.53	1
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	7	21.47	2.8
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	8.3	28.94	3.4

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Cuadro 19

Costo adicional promedio (US$) por caso, por días cama, antimicrobianos y cultivos, por tipo de infección, en La Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Tipo de Infección	Costo adicional por caso US$			Total (US$)
	Días cama	Antimicrobianos (DDD)	Cultivos	
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	784.14	75.9	12.95	**872.98**
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	860.37	187.1	36.27	**1083.28**
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	1045.30	253.1	43.99	**1306.33**

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Cuadro 20

Distribución porcentual del costo promedio adicional por caso según tipo de costo, por tipo de infección, la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Abril- mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Distribución del costo promedio adicional por caso %		
Tipo de Infección	**Días cama**	**Antimicrobianos (DDD)**	**Cultivos**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	89.8	8.69	1.4
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	79.4	17.2	3.3
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	80	19.3	3.36

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN)

Cuadro 21

Distribución por sexo, edad , peso y número de diagnósticos de casos y controles, por tipo de infección, en la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatos del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Bacteriemia		Neumonía		Infección del Tracto Urinario	
	Casos	**Controles**	**Casos**	**Controles**	**Casos**	**Controles**
Número de pacientes	10	10	10	10	10	10
mujeres	4	4	7	7	3	3
hombres	6	6	3	3	7	7
Edad (días)						
promedio	2	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1
(d. e.)	2.31	0.91	0.96	0.71	0.32	0.32
Peso (gramos)						
promedio	2119	2183	1995.5	1994.19	1842.1	1952.6
(d. e.)	722.7	664.61	623.15	772.68	686.18	619.18
Número de diagnósticos						
promedio	4.4	4.3	5.4	3.8	4.6	3.9

d.e.: desviación estándar

Fuente: Boleta de recolección de datos.

Cuadro 22

Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	**Casos (n = 10) (a)**	**Controles (n = 10) (b)**	**Exceso (a - b)**
Días de estancia en cuidados intensivos	16.5	5.4	11.1
Cultivos	4.4	0.6	3.8
Antimicrobianos (DDD)	26.2	9.8	16.4

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 23

Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril- mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Costo promedio US$ Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia en cuidados intensivos	723.77	236.87	486.9
Cultivos	59.78	8.15	51.63
Antimicrobianos (DDD)	15.26	5.71	9.56
Total	**1522.58**	**487.60**	**1034.99**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 24

Neumonía secundaria al uso de ventilación mecánica. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril- mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia en cuidados intensivos	18	7.1	10.9
Cultivos	3.8	0.7	3.1
Antimicrobianos (DDD)	27.6	13.85	13.75

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 25

Neumonía secundaria al uso de ventilación mecánica. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Costo promedio US$		
	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia en cuidados intensivos	789.57	311.44	478.13
Cultivos	51.63	9.51	42.12
Antimicrobianos (DDD)	16.07	0.41	15.66
Total	**1646.84**	**632.8**	**1014.04**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 26

Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario. Comparación de días de estancia, número de cultivos y uso de antimicrobianos (DDD) para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Variable (promedios)	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia en cuidados intensivos	14.5	6.5	8
Cultivos	4.5	0.6	3.9
Antimicrobianos (DDD)	24.05	10.1	13.95

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Cuadro 27

Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario. Comparación del costo promedio (US$) por días de estancia, cultivos y antimicrobianos para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

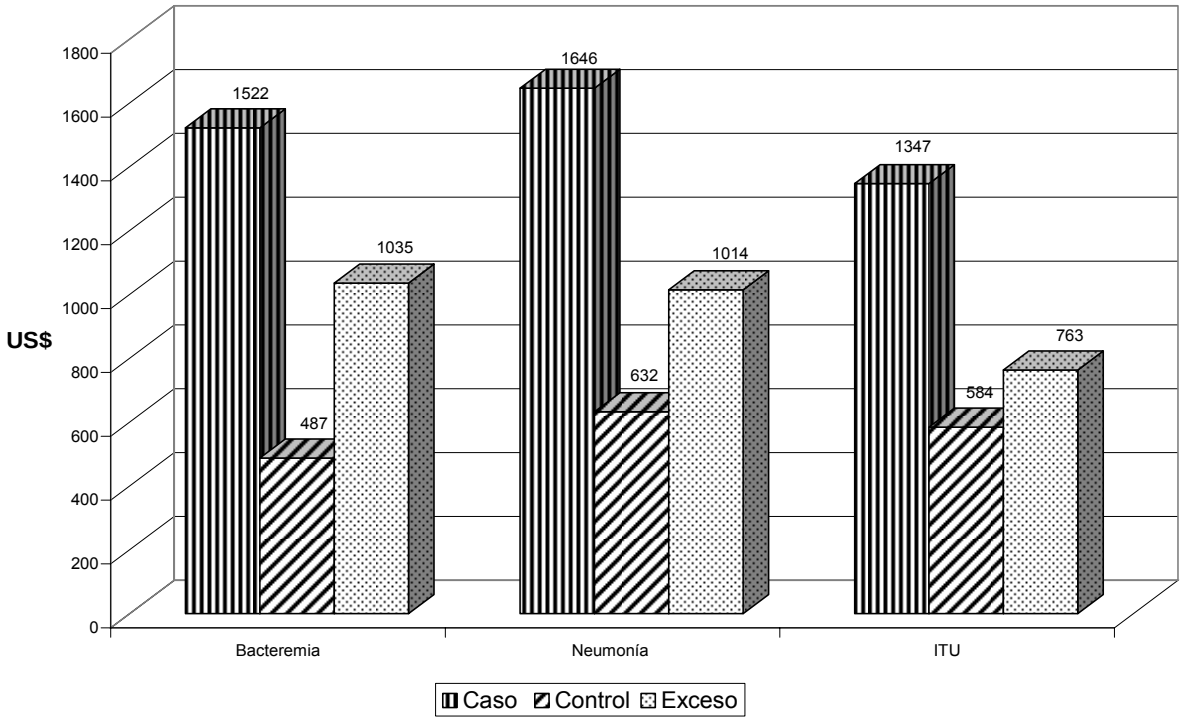
Variable (promedios)	Costo promedio US$		
	Casos (n = 10) (a)	Controles (n = 10) (b)	Exceso (a - b)
Días de estancia	636.04	285.12	350.92
en cuidados intensivos	636.04	285.12	350.92
Cultivos	61.14	8.15	52.99
Antimicrobianos (DDD)	14.01	5.88	8.13
Total	**1347.23**	**584.27**	**762.96**

DDD: dosis diaria definida

Fuente: Boleta de recolección de datos

Gráfica 3

Comparación del costo (US$) total y adicional por paciente, por tipo de infección para casos y controles en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007



Fuente: Datos obtenidos de los cuadros 23, 25 y 27

Cuadro 28

Cantidad adicional de días cama, antimicrobianos (DDD) y cultivos por caso, por tipo de infección, en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Cantidad adicional por caso		
		Antimicrobianos	
Tipo de Infección	**Días cama**	**(DDD)**	**Cultivos**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	11.1	16.4	3.8
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	10.9	13.75	3.1
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	8	13.95	3.9

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Cuadro 29

Costo adicional promedio (US$) por caso, por días cama, antimicrobianos y cultivos por tipo de infección, en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

	Costo adicional por caso US$			
		Antimicrobianos		Total
Tipo de Infección	**Días cama**	**(DDD)**	**Cultivos**	**(US$)**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	486.90	1.25	51.63	**539.78**
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	478.13	1.044	42.12	**521.29**
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	350.92	1.06	52.99	**404.97**

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Cuadro 30

Distribución porcentual del costo promedio adicional por caso según tipo de costo, por tipo de infección, en unidad de cuidado intensivo neonatal del Hospital General San Juan de Dios. Guatemala abril - mayo 2007

	Distribución del costo promedio adicional por caso %		
Tipo de Infección	**Días cama**	**Antimicrobianos (DDD)**	**Cultivos**
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central (n=10)	90.04	0.25	9.57
Neumonía secundaria a ventilación mecánica (n=10)	91.72	0.21	8.08
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario (n=10)	86.65	0.26	13.08

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

Resultados totales de las unidades de cuidado crítico

Cuadro 31
Total del costo adicional promedio (US$) por servicio y por tipo de infección en unidades de cuidado crítico del Hospital General San Juan de Dios. Abril- mayo 2007, Guatemala julio 2007

Tipo de Infección	Costo Adicional por servicio US$		
	Intensivo de Adultos	Intensivo Pediátrico	Intensivo de Neonatos
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central	1614.65	872.98	539.78
Neumonía secundaria a ventilación mecánica	1456.67	915.35	521.3
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario	2351.3	1342.09	404.97

Fuente: Datos obtenidos en el trabajo de campo

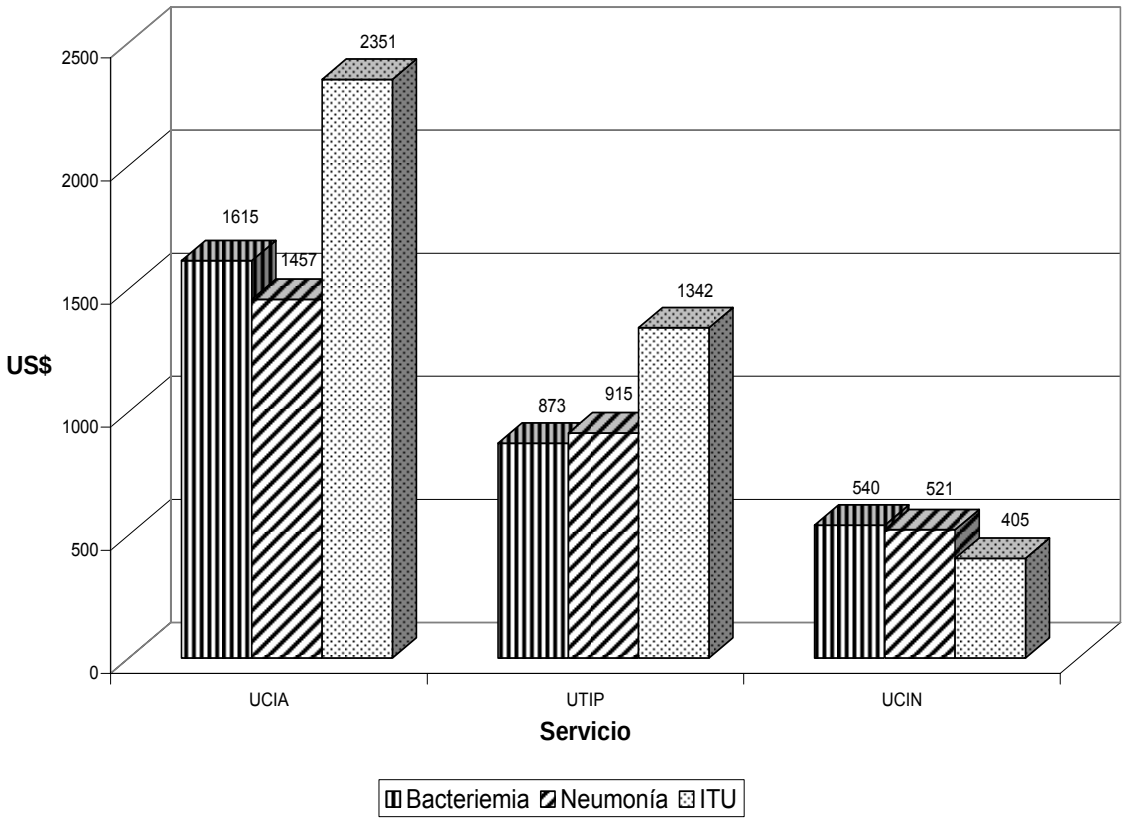
Cuadro 32
Distribución porcentual del costo adicional promedio por servicio y por tipo de infección en las unidades de cuidado crítico del hospital general San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007

Tipo de Infección	Distribución porcentual de costo por servicio		
	Intensivo de Adultos	Intensivo Pediátrico	Intensivo de Neonatos
Bacteriemia secundaria al uso de catéter vascular central	53.34	28.8	17.8
Neumonía secundaria a ventilación mecánica	50.3	23.5	18
Infección del tracto urinario secundaria al uso de catéter urinario	57.03	32.76	10

Fuente: datos obtenidos en el trabajo de campo

Gráfica 4

Costo adicional promedio por servicio y tipo de infección en las unidades de cuidado crítico del hospital general San Juan de Dios. Abril - mayo 2007, Guatemala julio 2007



Fuente: Datos obtenidos del cuadro 31

7. Análisis, discusión e interpretación de resultados

En las Unidades de Cuidado Crítico del hospital general San Juan de Dios (UCIA, UCC, UCIM, UTIP, UCIN) las infecciones intrahospitalarias (neumonía, infección del tracto urinario, bacteriemia) secundarias a procedimientos invasivos (ventilación mecánica, catéter urinario, catéter vascular) son muy frecuentes ya que los pacientes graves requieren uso prolongado de estos, cuando se presentan estas infecciones se elevan los costos de día/cama, antibióticos administrados y cultivos realizados.
En este estudio se demostró que en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos el costo adicional total para bacteriemia es US$ 1614.65, para neumonía US$ 1456.67 y para infección del tracto urinario US$ 2351.3. Hubo un incremento en la estancia hospitalaria en bacteriemia de 12 día/cama (US$ 884.7), se administraron 54.5 DDD (US$ 678.83) y un exceso en el número de cultivos de 3.5 (US$ 51.12). En neumonía se encontró un aumento de 8.1 día/cama (US$ 1161.39) se administraron 20.54 DDD (US$ 255.84) y un exceso en el número de cultivos de 2.7 (US$ 1810.95). En el hospital Roosevelt se realizó un estudio similar en el año 2000 donde se determinó el costo de la neumonía intrahospitalaria en adultos la cual fué de US$ 1481 por estancia hospitalaria y US$ 247 por antimicrobianos así como un estudio realizado en Argentina en un hospital privado donde encontraron que el exceso de costos por una bacteriemia es de US$ 2619, en el caso de neumonía de US$ 2050 y en infección del tracto urinario US$ 2970 [16] esto solo en adultos.

En un hospital de Paraguay los resultados obtenidos demostraron un exceso en el promedio de costo de US$ 8,727 para neumonía secundaria a ventilación mecánica y de US$ 5,343 para infección del tracto urinario asociada a catéter urinario, este exceso fué debido principalmente al costo día/cama el cual ascendió a un 80.5% del costo [18].
En nuestro estudio se observó en la Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatría un incremento en el costo adicional de US$ 872.98 en bacteriemia, US$ 915.35 en neumonía y US$ 1,342.09 en infección del tracto urinario. Hubo un incremento en la estancia hospitalaria en bacteriemia de 8.5 día/cama (US$ 784.14), se administraron 8.53 DDD (US$ 12.95). En neumonía se encontró un aumento de 7 día/cama (US$ 860.37), se administraron 21.47 DDD (US$ 187.1) y un exceso en el número de cultivos de 2.8 (US$ 36.27). En infecciones urinarias se encontró un aumento de 8.3 día/cama (US$ 1045.30), se administraron 28.94 DDDD (US$ 253.1) y un exceso en el número de cultivos de 3.4 (US$ 43.99).

En la Unidad de Cuidados Intensivos de Neonatos hubo un incremento en la estancia hospitalaria en bacteriemia de 11.1 día/cama (US$ 486.9), se administraron 16.4 DDD (US$ 1.25) y un exceso en el número de cultivos de 3.8 (US$ 51.63). En neumonía se encontró un aumento de 10.9 día/cama (US4 478.13), se administraron 13.75 DDD (US$ 1.044) y un exceso en el número de cultivos de 3.1 (US$ 42.2). En infección urinaria se encontró un aumento de 8 día/cama (US4 350.12), se administraron 13.75 DDD (US$ 1.06) y un exceso en el número de cultivos de 3.9 (US$ 52.99).
De manera similar anteriormente en la ciudad de Guatemala durante el año 2000 se realizó un estudio de costos de infección intrahospitalaria en Unidades de cuidado Materno-infantil en el hospital General San Juan de Dios donde reportaron un exceso de costo generado por caso de neumonía intrahospitalaria neonatal de US$ 804, de neumonía intrahospitalaria pediátrica US$ 1139.[5] Otro estudio similar ya citado anteriormente realizado en el hospital Roosevelt en el año 2000 en donde se determinó

el costo de la neumonía intrahospitalaria pediátrica el cual fué de US$ 306 por estancia hospitalaria y US$ 126 por antimicrobianos, en bacteriemia intrahospitalaria US$ 910 por estancia y US$ 433 por antimicrobianos, en infección del tracto urinario US$ 1116 por estancia hospitalaria y US$ 102 por antimicrobianos.[8] En El Salvador se realizó un estudio similar en un hospital de niños durante el año 2000 el cual evidenció que la neumonía secundaria a ventilación mecánica en el intensivo de neonatos representó un costo total de exceso US$ 9.021 por caso de esto US$ 8.953 exceso de día/cama, US$ 51 por antibióticos y US$ 16 por exceso de cultivos realizados; en pediatría US$ 7.185 de exceso por caso, de esto US$ 6.990 por exceso día/cama, US$ 185 exceso por antibióticos y US$ 10 exceso por cultivos realizados.
En un estudio realizado en Nicaragua se encontró que el 40% de las infecciones intrahospitalarias estaba representada por la neumonía secundaria a ventilación mecánica y bateriemia secundaria a catéter vascular, el promedio de día/cama ascendió en neumonía a 15.8 días y a 15.3 días en bacteriemia, se encontró un exceso en el costo de US$ 1545 por neumonía en intensivo de pediatría y US$ 1948 en intensivo de neonatos. [18]

Los resultados difieren de un hospital a otro tomando en cuenta que en algunos de estos países los estudios fueron realizados en hospitales privados, militares, algunos dependientes de organizaciones no gubernamentales y también hospitales públicos, por lo que los costos pueden variar debido a este factor, otro factor que fue tomado en cuenta en el estudio realizado en un hospital de Bolivia fué el número de reintervenciones quirúrgicas de los pacientes lo que elevo el número y costo total de día/cama; otros factores no modificables que intervinieron fueron los inherentes al paciente como inmunosupresión, en niños la inmadurez inmunitaria, otro factor fué las maniobras médicas y quirúrgicas realizadas por personal médico y de enfermería (aspirado de secreciones orotraqueales, cambio periódico de catéter urinario, curación de sitios de inserción de catéter vascular, etc.); el hallazgo común en todos estos estudios es el costo más elevado de los pacientes que adquirieron una infección intrahospitalaria.

En nuestro estudio se encontró un mayor costo en los pacientes adultos con infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos ingresados en la unidad de cuidados intensivos debido a una estancia hospitalaria prolongada, dosis mayores de antibióticos administrados y cultivos realizados comparado con los pacientes pediátricos y neonatos en quienes se utilizaron dosis de antibióticos calculadas por kilogramo de peso, la cual al cuantificarla fué menor por lo que disminuyó el costo de estos. Los costos más elevados fueron generados por los pacientes con infección del tracto urinario secundaria a catéter urinario, comparado con estudios de otros países en los cuales se observó que obtuvieron un costo más elevado las neumonías. Esto debido a q los pacientes con infección del tracto urinario incluidos en este estudio tenían otras patologías que complicaban su cuadro clínico por lo que se dificultó el hallazgo de infecciones urinarias puras. Otro factor que influyó en los resultados obtenidos fueron los pacientes fallecidos durante el estudio lo que disminuyó las dosis de antibióticos utilizadas, día/cama, número de cultivos realizados ya que no se determinó el número real que debió utilizarse.

Se encontraron dentro del estudio algunas limitantes las cuales no permitieron que se diera seguimiento pertinente a los casos y controles ya que en algunos de los registros médicos no se encontraron colocados la totalidad de los resultados de cultivos realizados y que seguir las órdenes médicas fueron solicitados. En cuanto a la administración de antibióticos se refiere el personal de enfermería en algunos registros médicos no establecían la fecha de omisión de medicamentos cuando en órdenes médicas ésta si estaba determinada lo que hizo más exhaustiva la recolección de datos.

8. Conclusiones

1. El costo adicional de los casos comparado con los controles generado por las infecciones intrahospitalarias en las unidades de cuidado intensivo por paciente fué: en bacteriemia secundaria a catéter vascular central US$ 1614.65 en unidad de cuidado intensivo de adultos (UCIA), US$ 872.98 en unidad de cuidado intensivo de pediatría (UTIP), US$ 539.78 en unidad de cuidado intensivo de neonatos (UCIN). En neumonías secundarias a ventilación mecánica el costo adicional generado fué US$ 1456.67 en UCIA US$ 915.35 en UTIP, US$ 521.3 en UCIN. Para las infecciones urinarias secundarias al uso de catéter urinario el costo adicional generado fué US$ 3251.3 en UCIA, US$ 1324.09 en UTIP, US$ 404.97 en UCIN.

2. El costo total de antibióticos utilizados en los pacientes de las unidades de cuidado crítico en estudio, fué de US$ 23,479.26 distribuidos en los servicios de la siguiente manera: UCIA US$ 20 577, habiéndose aplicado 22 diferentes antibióticos , en UTIP US$ 2902.26, distribuidos en 16 antibióticos y en UCIN US$ 655.79, donde utilizaron 10 antibióticos diferentes.

3. El costo adicional de los casos comparado con los controles por cultivo en cada paciente fué de: en bacteriemia secundaria a catéter vascular central US$ 51.12 en UCIA, US$ 12.95 en UTIP, US$ 56.3 en UCIN. En neumonías secundaria a ventilación mecánica el costo adicional de cultivos por paciente fué de US$ 39.44 en UCIA, de US$ 36.27 en UTIP, y de US$ 42.12 en UCIN. En infección secundaria a catéter urinario fué de US$ 42.38 para UCIA, US$ 43.99 para UTIP, US$ 52.99 en UCIN.

4. El costo adicional de los casos comparado con los controles día/cama en cada paciente fué de: en bacteriemia secundaria a catéter vascular central US$ 884.70 en UCIA, US$ 784.14 en UTIP, US$ 486.90 en UCIN. En neumonías secundarias a ventilación mecánica el costo adicional de cultivos por paciente fué de US$ 1161.39 en UCIA, de US$ 860.37 en UTIP, y de US$ 478.13 en UCIN. En infección secundaria a catéter urinario fué de US$ 1810.95 para UCIA, US$ 1045.30 para UTIP, US$ 350.93 en UCIN.

9. Recomendaciones

1. Realizar protocolos específicos para el manejo de cada tipo de infección intrahospitalaria y de esta manera disminuir el exceso de costos generados por estas.

2. Promover estudios que calculen costos de infecciones intrahospitalarias en otras unidades y servicios del Hospital General San Juan de Dios.

3. Aplicar los protocolos de prevención de infecciones intrahospitalarias ya existentes para disminuir los costos generados por estas.

10. Referencias Bibliográficas

1. Almeida, C. Health systems reform and equity in Latin America and the Caribbean: lessons from the 1980s and 1990s Cad. Saúde Pública, Río de Janeiro 2002 jul/ago; 18(4): 34-56.

2. Barillas, E. The fragmentation of national health systems. Rev Panam Salud Pública. 1997 Mar; 1(3):246-249.

3. García Alfaro, Edgar; et al. Incidencia de Infecciones Nosocomiales en el Hospital General San Juan de Dios Abril-Mayo 2006. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 2006. 58 p.

4. Gonzáles, Jaqkeline; et al. Costos Directos del tratamiento hospitalario de la neumonía no nosocomial en niños y niñas menores de 5 años en los Hospitales de Alta Verapaz, Totonicapán, Chimaltenango, Suchitepéquez, Jalapa, San Marcos, Sololá y Baja Verapaz. Tesis (Médico y Cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 2004. 68p.

5. Grazioso, Carlos F.; et al. Costo de las infecciones intrahospitalarias en áreas de cuidado maternoinfantil de un hospital de la ciudad de Guatemala. En: Salvatierra, R. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Washington, D.C: OPS, 2003. (pp 85-98).

6. Martínez, P. M., et al. Determinación de b-lactamasas de espectro extendido en gérmenes nosocomiales del Hospital San Jerónimo, Monter. Rev Col Med 2003. 34(4): 27-32.

7. Martín, Francisco Felipe, et al. Estudio económico de la infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Rev Cub Pediatría 2000 en-mar; 72(1): 21-26.

8. Mejía, C. R.; et al. Impacto económico de las infecciones nosocomiales en un Hospital Universitario de la ciudad de Guatemala. En: Salvatierra, R. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Washington, D.C: OPS, 2003.(pp 99-112).

9. Navarrete, S. Armengol, G. Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos. Salud Pública Méx 1999, 41(1):51-58.

10. Navarrete, S. Rangel, M.S. Las infecciones nosocomiales y la calidad de la atención médica. Salud Pública Mex 1999; 41(1):64-68.

11. Nercelles, P. et al. Exceso y estructura de costos de las infecciones intrahospitalarias en un hospital de nivel terciario de Valparaíso, Chile. En: Salvatierra, R. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Washington, D.C: OPS, 2003.(pp 39-50)

12. Nodarse H. R. Visión actualizada de las infecciones intrahospitalarias. Rev Cub Med 2002 jul-sep, 31(3):201-208.

13. Organización Panamericana de la Salud. Protocolo para determinar el costo de la infección hospitalaria. En: Programa de Enfermedades Transmisibles, División de Prevención y Control de Enfermedades. Washington, D.C. 2003. [en línea] disponible en pagina WWW.
(www.paho.org.) 5 de febrero del año 2007.

14. Pardo de V., G. et al. Investigación en Salud, factores sociales. McGraw Hill interamericana S.A 1997. 74p.

15. Prevención de las infecciones nosocomiales: guía práctica. 2a ed, Ginebra: OMS, 2003. 76p.

16. Rosentha, V.D. et al. Costo de las infecciones nosocomiales en dos unidades de cuidados intensivos de un hospital privado de la Argentina. Centro Médico Bernal, Departamento de Control de Infecciones y Epidemiología Hospitalaria, Buenos Aires, Argentina 2001. 10p.

17. Sachs, J. D. Macroeconomics and health: investing in health for economic development. Rev Panam Salud Pública 2002 Aug;12(2):143-144.

18. Salvatierra, R. G. et al. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. OPS Washington, D.C: 2003. 181p.

19. Tapia, R. Infecciones nosocomiales. Salud Pública Méx, 1999, 41(1): 3-4.

20. Tinoco, J. C. et al. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel. Salud Pública Méx 1997 ene-feb; 39(1):25-31.

21. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. Salud Pública. Folleto de Vigilancia epidemiológica. Guatemala: 2005, 25p.

22. Vilar, D. et al. Vigilancia de las infecciones de herida quirúrgica. Experiencia de 18 meses en el Instituto Nacional de Cancerología. Salud Pública Méx 1999. 41(1)44-50.

11. Anexos

Anexo 1

FORMULARIO PARA RECOLECCION DE DATOS SOBRE COSTOS DE INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS SECUNDARIAS A PROCEDIMIENTOS INVASIVOS EN UNIDADES DE CUIDADO CRITICO
HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

Servicio: _____
Tipo de infección: _____

	Paciente 1	**Paciente 2**	**Paciente 3**	**Paciente 4**
Número correlativo				
Número de registro médico				
Edad				
Sexo				
Condición (caso, control)				
Diagnóstico principal				
Número de diagnósticos				
Total de días de hospitalización				
Número de días UCI				
Número de cultivos				
Antibiótico 1				
Dosis total recibida				
Antibiótico 2				
Dosis total recibida				
Antibiótico 3				
Dosis total recibida				
Antibiótico 4				
Dosis total recibida				
Antibiótico 5				
Dosis total recibida				
Antibiótico 6				
Dosis total recibida				
Condición final del paciente(vivo o muerto)				

Anexo 2

Instrucciones para llenar el formulario para la recolección de datos:

Servicio: Servicio de las unidades de cuidado crítico en que estuvo ingresado el paciente.

Tipo de infección: Señalar la infección hospitalaria que corresponda, según la lista de infecciones incluidas en este estudio.

Variable	**Descripción**
Número correlativo	Número que se le asigna a cada caso de estudio a partir de 001.
Número de registro médico	Número asignado por el hospital al registro médico del paciente (caso, control).
Edad	Edad: adultos y niños mayores de 1 año o más en años, niños menores de un año en meses y en menores de un mes en días.
Sexo	Hombre, mujer, desconocido
Condición (caso, control)	Señalar si la información corresponde a un caso del estudio o si se trata de un paciente control.
Diagnóstico principal de ingreso	Indicar el diagnóstico que motivo el ingreso del paciente al hospital
Número de diagnósticos	Número total de diagnósticos que figuran en la historia clínica del paciente, incluido el diagnóstico principal.
Total de días de hospitalización	Número total de días de hospitalización del paciente incluidos todos los servicios.
Número de días UCI	Número total de días de hospitalización del paciente en UCI
Número de cultivos	Número total de cultivos realizados.
Antibiótico 1	Indicar el nombre del primer antibiótico indicado por el médico según señala la historia clínica.
Dosis total recibida	Dosis total de antibiótico en gramos indicada para toda su estancia en el hospital. La dosis en gramos se traduce a DDD para el análisis.
Antibiótico 2	Indicar el nombre del primer antibiótico indicado por el médico
Dosis total recibida	Seguir las mismas instrucciones que para antibiótico 1
Antibiótico 3	Indicar el nombre del primer antibiótico indicado por el médico
Dosis total recibida	Seguir las mismas instrucciones que para antibiótico 1
Antibiótico 4	Indicar el nombre del primer antibiótico indicado por el médico
Dosis total recibida	Seguir las mismas instrucciones que para antibiótico 1
Antibiótico 5	Indicar el nombre del primer antibiótico indicado por el médico
Dosis total recibida	Seguir las mismas instrucciones que para antibiótico 1
Antibiótico 6	Indicar el nombre del primer antibiótico indicado por el médico
Dosis total recibida	Seguir las mismas instrucciones que para antibiótico 1
Condición final del paciente(vivo o muerto)	Indicar si el paciente sobrevivió a la hospitalización o falleció antes del egreso.

Anexo 3

Costo total de antibiótico-terapia en el tratamiento de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en unidades de cuidados intensivos de adultos del hospital general San Juan de Dios. Guatemala abril – mayo 2007

Antimicrobiano Total usado en estudio	Dosis Total gramos	Costo	
		Q	US$
Piperacilina Tazobactam	1511	28,598	3729.88
Vancomicina	540.5	18,079	2357.91
Ceftazidima	424	5389.04	702.85
Imipenem	333.9	29550.15	3854
Ceftriaxona	282	1,382	180.22
Meropenem	231.5	60,060	7833.18
Metronidazol	153.1	1,575	205.39
Cefalotina	148	895	116.78
Ampi/sulbactam	99.8	3,385	441.51
Amikacina	89.3	964	125.78
Clindamicina	62.4	439	57.24
Etambutol	57.6	64	8.32
Ofloxacina	56.8	4,246	553.75
Trimetoprim Sulfametoxaxol	34.56	2,793	364.3
Rifampicina	28.8	96	12.52
Aciclovir	22.3	1	0.126
Isoniacida	14.4	21	2.71
Fluconazol	13.79	43	5.58
Ampicilina	7.6	14	1.88
Gentamicina	3.52	109	14.18
Ciprofloxacina	0.8	64	8.34
Penicilina Benzatínica	1,200,000UI	2	0.22
Total		**157,769**	**20,577**

Fuente: Dirección Normativa de contrataciones y adquisiciones del estado. Prorroga 2006. Oferta Nacional de precios DNCAE. Área de productos medicinales y farmacéuticos.

Anexo 4

Costo total de antibióticoterapia en el tratamiento de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en unidades de cuidados intensivos de pediatría del hospital general San Juan de Dios. Guatemala abril – mayo 2007

Antimicrobiano total usado en estudio	Dosis total en gramos	Costo Q	Costo (US$)
Piperacilina Tazobactam	89	1687.22	220.05
Vancomicina	4.68	156.69	20.44
Ceftazidima	1.6	343.68	44.824
Ceftriaxona	106.72	523.70	68.304
Meropenem	32.46	8461.72	1103.614
Ampicilina/sulbactam	172.8	7350.73	958.714
Amikacina	26.12	282.1	36.794
Clindamicina	13.04	91.57	11.944
Ofloxacina	9.48	708.33	92.384
Trimetoprim Sulfametoxaxol	2.6	504.34	65.78
Cefixime	0.14	30.07	3.92
Anfotericina B	0.11	17.86	2.33
Fluconazol	2.51	7.77	1.01
Ampicilina	681.72	1314.77	171.48
Gentamicina	16.52	764.01	99.6444315
Penicilina cristalina	12,000,000	12	1.60
Total		**22252.52**	**2902.26**

Fuente: Dirección Normativa de contrataciones y adquisiciones del estado. Prorroga 2006. Oferta Nacional de precios DNCAE. Área de productos medicinales y farmacéuticos

Anexo 5

Costo total de antibiótico-terapia en el tratamiento de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en unidades de cuidados intensivos de neonatología del hospital general San Juan de Dios. Guatemala abril – mayo 2007

Antimicrobiano Total usado en estudio	Dosis Total gramos	Costo Q	Costo US$
Piperacilina Tazobactam	0.23	4.26	0.56
Vancomicina	0.96	32.15	4.19
Meropenem	15.34	3,999	521.54
Amikacina	4	43.20	5.63
Ofloxacina	0.49	36.93	4.82
Fluconazol	0.45	1.41	0.18
Ampicilina	73	138.70	18.09
Gentamicina	4.21	194.71	25.40
Ampicilina/Sulbactam	7.01	182.26	23.77
Fosfomicina	7.61	395.72	51.61
Total		**5,028**	**655.79**

Fuente: Dirección Normativa de contrataciones y adquisiciones del estado. Prorroga 2006. Oferta Nacional de precios DNCAE. Área de productos medicinales y farmacéuticos

Anexo 6

Costo de lo medios de cultivo por resultado positivo o negativo en el diagnóstico de infecciones intrahospitalarias secundarias a procedimientos invasivos en unidades de cuidados crítico del hospital general San Juan de Dios. Guatemala abril – mayo 2007

Cultivo	Costo Q	
	Positivo	Negativo
Hemocultivo	235	70
Urocultivo	150	10
Cultivo de Secreción[11]	165	40

Fuente: Lic. Carlos López Jefe de la Unidad de Microbiología del hospital General San Juan de Dios, año 2007.

[11] Todo cultivo realizado que no sea hemocultivo y urocultivo entra en ésta nominación.

Glosario

1. Costo directo:
Desembolso monetario incurridos durante la hospitalización y que están relacionados directamente con la actividad que se analiza.

2. Costo día/cama:
Los gastos operativos, son desembolsos monetarios que el hospital proporciona a los pacientes. La fórmula es gastos operativos del año/número de camas habilitadas del hospital por 365 días.

3. Infección nosocomial:
Proceso infeccioso, sistémico, de un aparato u órgano manifestado aisladamente o en asociación a una infección generalmente adquirida intrahospitalariamente.

4. Protocolo:
Guía o plan formal, tal como la descripción de los tratamientos que recibirá un paciente y cuando se administrará cada uno de ello exactamente.

5. Dosis diaria definida[12]:
Es la unidad técnica de medida y comparación que equivale a la dosis media diaria de mantenimiento cuando se utiliza en su indicación principal, por una vía de administración determinada, expresada en cantidad de principio activo.
Fue creado en un principio para realizar estudios de consumo puntuales, y se ha considerado que además de esta finalidad, también puede usarse para el sistema de información permanente a prescriptores y gestores.

Abreviaturas

1. UCIA: Unidad de cuidados intensivos adultos
2. UCC: Unidad de cuidados coronarios
3. UCIM: Unidad de cuidados intermédios
4. UTIP: Unidad de terapia intensiva pediatría
5. UCIN: Unidad de cuidados intensivos de neonatos
6. DDD: Dosis diaria definida
7. OPS: Organización Panamericana de la Salud
8. IIH: Infecciones intrahospitalarias
9. MSPAS: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
10. AOT: Aspirado orotraqueal
11. ITU: Infección del tracto urinrio
12. HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios
13. CDC: Costo día/cama
14. GOA: gastos operativos del año

[12] Sistema de codificación de Principios activos y Dosis Diaria Definida del Insalud 2da. Edición 2002