



Salud Pública de México

ISSN: 0036-3634

spm@insp.mx

Instituto Nacional de Salud Pública  
México

Navarrete Navarro, Susana; Armengol Sánchez, Gerardo  
Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados  
intensivos  
Salud Pública de México, vol. 41, núm. Su1, 1999, pp. S51-S58  
Instituto Nacional de Salud Pública  
Cuernavaca, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10609610>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos

Susana Navarrete-Navarro, M.C.,<sup>(1)</sup> Gerardo Armengol-Sánchez, M.C.<sup>(2)</sup>

Navarrete-Navarro S, Armengol-Sánchez G.  
Costos secundarios por infecciones  
nosocomiales en dos unidades pediátricas  
de cuidados intensivos.  
Salud Publica Mex 1999;41 suppl 1:S51-S58.

## Resumen

**Objetivo.** Estimar los costos asociados a infecciones nosocomiales en niños tratados en dos unidades de terapia intensiva. **Material y métodos.** Se realizó un estudio parcial de costos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) y en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UTIP) de un hospital infantil de tercer nivel de atención médica. Se investigaron los costos de las pruebas diagnósticas y de los recursos terapéuticos empleados, así como el exceso de estancia hospitalaria debida a la presencia de una infección nosocomial. **Resultados.** Se detectaron 102 infecciones, 46 en UCIN y 56 en UTIP, en el lapso de un año, tiempo que duró el estudio. El costo promedio por infección fue de 91 698 pesos y el gasto global fue de 9.3 millones de pesos. Neumonía, flebitis y septicemia abarcaron 65% de los costos. En los niños infectados se registró una estancia hospitalaria extra de 9.6 días, 13.7 exámenes de laboratorio y 3.3 cultivos en promedio, debido a la presencia de una infección intrahospitalaria. La estancia hospitalaria representó 97% del gasto total. **Conclusiones.** Esta evaluación representa una estimación de costos directos de infección. Los resultados justifican el establecimiento de programas preventivos agresivos para reducir las complicaciones dentro de los hospitales.

**Palabras clave:** infección hospitalaria; costos de la atención en salud; unidades de cuidado intensivo pediátrico; unidades de terapia intensiva neonatal; México

Navarrete-Navarro S, Armengol-Sánchez G.  
Secondary costs due to nosocomial  
infections in two pediatric  
intensive care units.  
Salud Publica Mex 1999;41 suppl 1:S51-S58.

## Abstract

**Objective.** We estimated associated costs to nosocomial infections in two pediatric intensive care units in Mexico City. **Material and methods.** A transversal study in the neonatal (NICU) and pediatric (PICU) intensive care units, was done. We reviewed use and cost of diagnostic procedures, medications, and excess of hospital stay. **Results.** There were 102 infections, 46 in the NICU and 56 in the PICU. The average cost per infection was \$11,682 USD and the overall expense was 1,184.71 USD. Infected children had an excess of hospital stay of 9.6 days, 13.7 more laboratory tests and 3.3 more cultures. Hospital stay represented 97% of the overall cost. **Conclusions.** This is one of the first estimations of nosocomial infections cost done in Mexico. These results justify the introduction of infection control programs to decrease these complications.

**Key words:** cross infection; health care costs; intensive care units, pediatric; intensive care units, neonatal; Mexico

- (1) Infectóloga Pediatra, Investigadora de la Unidad de Investigación en Epidemiología Hospitalaria, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), México.  
(2) Epidemiólogo adscrito a la Delegación Médica del Estado de México, IMSS, México.

**Fecha de recibido:** 19 de febrero de 1998 • **Fecha de aprobado:** 6 de agosto de 1998

Solicitud de sobretiros: Dra. Susana Navarrete Navarro. Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Hospitalaria. Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Cuauhtémoc 330, Col. Doctores, Delegación Cuauhtémoc, 06725 México, D. F., México.

Las infecciones nosocomiales (IN) representan un problema importante en el mundo, como lo demuestra la información registrada por el Centro para la Prevención y el Control de las Enfermedades (CDC) de Estados Unidos de América (EUA), además de otros datos publicados en países como México, Canadá y Brasil, donde se notifican tasas de IN que van desde 3% hasta 25% de los egresos hospitalarios.<sup>1</sup>

A continuación se muestran algunos datos que indican la magnitud de los costos relacionados con las IN en varios países: en Canadá se estima que el costo anual derivado de la presencia de IN es de .3 a 1 billón de dólares; en Alemania se calcula que es de .5 a 1 billón de marcos. En Inglaterra se encontró que los costos anuales debidos a IN ascienden a 111 millones de libras esterlinas, y que se podrían ahorrar 36 millones de libras, si se llevase a cabo un programa de control más eficaz.<sup>1-5</sup>

En un estudio sobre costo-eficacia realizado en EUA se observó que la sobrestancia hospitalaria por IN varía de 4 a 68 días, lo que genera gastos que van de 1 833 a 14 626 dólares por cada IN.<sup>6</sup> Otro trabajo hecho en EUA registró un promedio anual de más de dos millones de IN (5% de los egresos hospitalarios), lo que representó un impacto económico de 5 a 10 billones de dólares al año.<sup>7</sup>

El mayor porcentaje de IN se registra en las unidades de cuidados intensivos, donde se trata a gran número de pacientes con diversos factores de riesgo como la inmunosupresión, quienes además son sometidos a múltiples procedimientos invasivos, todo lo cual aumenta el riesgo de infectarse dentro del hospital.<sup>8,9</sup>

En México, Ponce de León y colaboradores compararon un programa de vigilancia y reporte de infecciones contra un programa que, además, incluía el establecimiento de medidas de control, y encontraron una disminución de 22% en el número de IN, lo cual representó un ahorro anual de 34 824 000 pesos.<sup>8</sup>

Para realizar un estudio de costos es fundamental contar con información básica acerca de las IN como son sus causas, su frecuencia y su distribución dentro de los hospitales, particularmente en las unidades de cuidados intensivos donde ocurre el mayor número. Al respecto, existen trabajos donde se informa de tasas de IN en unidades de cuidados intensivos neonatales que varían entre 5.2 y 30.4%.<sup>10</sup>

Cuando se hace una evaluación económica de las IN, se detectan sus repercusiones en los costos y en la salud de los pacientes que acuden a un hospital; dichas evaluaciones constituirían un apoyo para la tarea del comité para el control de infecciones que todo hospital debería tener.<sup>11,12</sup>

Las IN constituyen un problema de salud de extraordinaria importancia, susceptible de controlarse con medidas sencillas cuya eficacia ya ha sido demostrada.

El objetivo general de este trabajo fue determinar los costos secundarios por IN en una unidad de cuidados intensivos neonatales, (UCIN) y en otra de cuidados intensivos pediátricos (UTIP), pertenecientes a un hospital infantil de tercer nivel de atención médica. Los objetivos específicos fueron identificar los gastos generados por las IN según el tipo o clasificación de las mismas, por la utilización de medicamentos, incluyendo antibióticos, y por el número de exámenes de laboratorio y gabinete, así como determinar el costo secundario a la estancia hospitalaria atribuida directamente a la IN.

## Material y métodos

Este trabajo corresponde a un estudio transversal, descriptivo, en el cual se compararon los gastos con sus consecuencias o resultados, por lo que se cataloga como una evaluación parcial de costos. El estudio se llevó a cabo en dos unidades de cuidados intensivos, la neonatal (UCIN) y la pediátrica (UTIP), pertenecientes a un hospital infantil de tercer nivel de la atención médica. La duración del mismo fue de doce meses (enero a diciembre de 1997).

Se incluyó a todos los pacientes internados en alguna de las dos unidades de cuidados intensivos citadas, y que desarrollaron una infección durante su permanencia en dichas unidades médicas. Los datos se obtuvieron de los expedientes y de las hojas de registro de episodio de IN.

El subcomité de vigilancia y control de las infecciones, perteneciente al mismo hospital donde se realizó el estudio, detecta, registra y clasifica los episodios infecciosos mediante un sistema de vigilancia epidemiológica, con base en los criterios que marca el proyecto de Norma Oficial Mexicana para el Estudio y Control de las Infecciones Intrahospitalarias.<sup>13,\*</sup>

### Definición de variables

*Caso de infección intrahospitalaria.* Se consideró a todo niño internado en la UCIN o en la UTIP, que después de 48 horas de hospitalización presentó signos o sín-

\* Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana de Emergencia para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de Infecciones Nosocomiales. México, D.F.: SSA, 1997. Documento de uso interno.

tomas sugestivos de una infección que no se habían manifestado a su ingreso o que no se encontraba en periodo de incubación en el momento de ser hospitalizado.

**Costos globales.** conjunto de costos generados por la IN que incluyen: costo por día de hospitalización, medicamentos, exámenes de laboratorio y gabinete, entre otros.

**Costo día/cama (en una unidad de cuidados intensivos).** Incluye los gastos relacionados con el servicio médico, de enfermería, costos administrativos, ocupación de una cama, gastos secundarios al pago de servicios generales (intendencia, conservación, mantenimiento), dieta normal y utilización de oxígeno (todo lo anterior asciende a 9 247 pesos diarios, lo cual corresponde a un costo único o específico para las dos terapias intensivas donde se realizó el estudio).

**Cálculo de costos.** Se realizó con base en los precios unitarios uniformes que están en el Listado CPOP 579-2, elaborado con los registros mensuales del Departamento de Costos y Activo Fijo del mismo hospital donde se realizó el trabajo y que es emitido por la Contraloría General del Instituto Mexicano del Seguro Social. Los precios unitarios se mantienen sin variaciones durante todo el año. Los precios que se manejan en este trabajo fueron costos reales o históricos y no precios de mercado.

**Captura de información.** Se llenó un cuestionario previamente validado en el que se especificaba el tipo de infección, fecha de inicio de la misma, días de estancia hospitalaria, exámenes tanto de gabinete como de laboratorio, número y tipo de los medicamentos administrados incluyendo antibióticos, así como la utilización de ventilador, nebulizador, número de sondas, catéteres, venoclisis, alimentación parenteral e intervenciones quirúrgicas, todo relacionado con el manejo de la IN, y a partir de los cuales se realizaron cálculos de costos individuales y de costo global.

**Criterios de inclusión.** Se incluyó a todo niño que presentara una o varias IN registradas durante el tiempo y el lugar de estudio señalados y que, además, cumpliera con los criterios que marca la definición operacional de IN.

**Criterios de exclusión.** Se excluyó a: a) todo paciente que presentó una infección no adquirida en el hospital; b) aquel niño con una infección no desarrollada dentro del periodo de hospitalización o en los servicios estudiados; c) todo paciente con un expediente clínico incompleto o sin él, y d) todo enfermo sin hoja de episodio de infección.

**Análisis estadístico.** La información se registró en un formato de captura para almacenarse posteriormente en una base de datos (Epi Info); se usó el mismo paquete

de cómputo para el análisis estadístico. Se calcularon medidas de tendencia central y de asociación, comparando el número, el tipo y el costo de las infecciones, de acuerdo con el grupo de edad y el tipo de unidad de cuidados intensivos. Se tomó en cuenta un valor de  $p < 0.05$ , como nivel de significancia estadística.

## Resultados

Se registraron 102 episodios de IN que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio; 45% de esas IN se presentaron en el sexo femenino, y 55%, en el masculino.

En la UCIN se desarrollaron 46 infecciones, lo cual corresponde a una tasa de 37.2 recién nacidos infectados por cada 100 egresos (o sea 45% del total de los episodios estudiados aquí), y en la UTIP se desarrollaron 56 casos, que equivalen a una tasa de 21.9 niños con infección por cada 100 egresos (55% del total de la población incluida en este trabajo).

El costo total debido a estos 102 episodios de IN fue de 9 353 255 pesos, de los cuales 5 090 429 (54.4% del total de los costos) correspondieron a la UCIN y 4 262 826 a la UTIP (45.6% del total de los gastos). Se estima que cada una de estas infecciones costó en promedio 91 698 pesos, con un costo mínimo de infección de 19 054 y un máximo de 390 896 pesos.

De acuerdo con el grupo de edad, los neonatos consumieron 56.7% de los recursos (\$5 305 104.00); los lactantes, 27.2% (\$2 541 507.00); los escolares, 14.7% (\$1 374 197.00) y, por último, los prescolares, 1.4% (\$132 447.00).

El costo promedio por atender a un neonato infectado en la UCIN fue superior (\$110 661.00) al de atender a un niño mayor en la UTIP (\$76 121.00) con una diferencia de 34 540 pesos. En los 102 pacientes con infección, se presentaron 11 defunciones atribuibles a éstas; 64% de ellas se relacionaron con septicemias y 36% con neumonías.

En el cuadro I se observan las características de las IN tomando en cuenta la unidad de cuidados intensivos donde se registraron, además del tipo de infección. Las tres entidades clínicas más frecuentes fueron neumonía, flebitis y septicemia, que representaron 65.7% del total de las IN y 66% de los gastos (\$6 190 209.00). Siguió, en orden de frecuencia, conjuntivitis, infección de herida quirúrgica, bacteriemias, fungemias, urosepsis, diarrea, celulitis e infección pleural. De forma específica, en el grupo de neonatos las más frecuentes fueron septicemia, neumonía, conjuntivitis, e infección de herida quirúrgica, a diferencia del resto de los grupos de edad en los cuales predominaron las neumonías, flebitis y bacteriemias.

Cuadro I  
DISTRIBUCIÓN DE LAS INFECCIONES  
INTRAHOSPITALARIAS SEGÚN LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS Y EL TIPO DE INFECCIÓN. MÉXICO, 1997

<i>Tipos de infección</i>	<i>UCIN No.</i>	<i>UTIP No.</i>	<i>Total de infecciones por tipo</i>	<i>% de infecciones del total</i>
Neumonías	10	27	37	36.3
Flebitis	1	16	17	16.7
Septicemia	11	2	13	12.7
Conjuntivitis	8	1	9	8.8
Infección de herida quirúrgica	6	2	8	7.8
Bacteriemias y fungemias	3	4	7	6.9
Urosepsis	4	1	5	4.9
Diarrea	1	2	3	2.9
Celulitis	1	1	2	2.0
Infección pleural	1	0	1	1.0
Total	46	56	102	100.0

UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales  
UTIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

Es muy probable que las variaciones registradas según el tipo de infección y servicio de hospitalización se deban a las características propias del tipo de pacientes y a los procedimientos realizados en cada terapia intensiva (cuadro I).

En la UCIN ingresan niños procedentes de hospitales de segundo nivel de atención. La mayoría presentan varias enfermedades de base en forma simultánea, como malformaciones congénitas e insuficiencia respiratoria secundaria a diferentes patologías (membrana hialina, trastornos metabólicos, cardiopatías congénitas, etc.). Debido a esas condiciones, a menudo se utilizan catéteres, o se recurre a la alimentación parenteral, a nebulizadores, ventiladores, o bien, se realizan cirugías, todo lo cual favorece la aparición de sepsis, neumonía e infección de herida quirúrgica (cuadro I).

En la UTIP con mucha frecuencia se hospitalizan niños con cáncer, de tal manera que el empleo de tratamientos inmunosupresores es elevado, lo que justifica una mayor utilización de catéteres, sondas y equipos de ventilación, y favorece la aparición de flebitis, bacteriemias y neumonías (cuadro I).

En el cuadro II se presenta la distribución de costos según el tipo de infección; se puede apreciar que los costos totales no siguen el mismo orden en comparación con la frecuencia de infecciones, ya que el primer lugar lo ocupa la neumonía con un gasto de 3 376 457 pesos, septicemia 1 909 815 pesos y flebitis con un costo de 998 791 pesos. Al sacar el costo promedio por cada tipo de IN (costo total de un mismo tipo de infección/total de infecciones de ese tipo), la pleural fue la que generó un mayor gasto unitario (\$206 523.00), seguida de septicemia (\$146 908.00) y de celulitis (\$135 124.00).

Cuadro II  
COSTOS DE LAS INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS SEGÚN EL TIPO DE UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS  
Y DE INFECCIÓN. MÉXICO, 1997

<i>Tipos de infección</i>	<i>Total de infecciones por tipo</i>	<i>Costos globales en la UCIN (pesos)</i>	<i>Costos globales en la UTIP (pesos)</i>	<i>Costo promedio por cada infección</i>	<i>Costo global* por tipo de infección (pesos)</i>
Neumonías	37	1 075 408	2 301 049	91 255	3 376 457
Septicemia	13	1 761 219	148 596	146 908	1 909 815
Flebitis	17	56 205	942 586	58 752	998 791
Infección de herida quirúrgica	8	653 385	257 660	113 880	911 045
Conjuntivitis	9	579 021	65 146	71 574	644 167
Bacteriemias y fungemias	7	236 039	341 185	82 460	577 224
Urosepsis	5	308 625	28 285	67 382	336 910
Celulitis	2	186 124	84 124	135 124	270 248
Infección pleural	1	206 523	0	206 523	206 523
Diarrea	3	27 880	94 195	40 691	122 075
Total	102	5 090 429	4 262 826	91 698	9 353 255

UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales  
UTIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

\* Incluye exámenes de laboratorio, gabinete, medicamentos, procedimientos varios y estancia hospitalaria

Las características generales y los costos secundarios a exámenes de laboratorio, cultivos, medicamentos, estudios de gabinete y estancia hospitalaria, se describen en los cuadros III y IV. Un paciente con IN requirió: una ampliación de su estancia hospitalaria de 9.6 días; 13.7 exámenes de laboratorio; 7.6 procedimientos como venoclisis, venodisecciones, sondas, ventiladores; 3.3 cultivos microbiológicos, y 2.5 medicamentos. El costo promedio por un día de estancia hospitalaria fue de 9 247 pesos; el de una cirugía, de 6 759 pesos; el de una alimentación parenteral, de 114 pesos; el de un examen de gabinete, de 120 pesos, y por cada antibiótico se gastaron 111 pesos en promedio.

Cuadro III  
**DISTRIBUCIÓN DE COSTOS RELACIONADOS  
CON INFECCIONES NOSOCOMIALES SEGÚN INSUMOS  
UTILIZADOS EN LAS MISMAS. MÉXICO, 1997**

Parámetro	No. mínimo por paciente	No. máximo por paciente	Promedio de cada atributo por paciente*	Total de atributos
Exámenes de laboratorio	2	69	13.7	1 401
Días de estancia hospitalaria	2	42	9.6	989
Catéteres, sondas, ventilador y nebulizador	1	8	7.6	783
Cultivos	1	11	3.3	344
Medicamentos	1	7	2.5	257
Estudio de gabinete	1	6	2.4	249
Antibióticos	1	5	2.3	239
Alimentación parenteral	1	2	1.6	168
Cirugías	1	1	1	3

\* 102 pacientes en total

Se encontró que el riesgo de adquirir una neumonía intrahospitalaria en la UTIP fue tres veces mayor que en la UCIN (RM 3.3,  $p < 0.05$ ). En cuanto a la septicemia, el riesgo fue ocho veces más alto en la UCIN (RM 8.4,  $p < 0.05$ ). En el caso de flebitis, el riesgo fue 18 veces más elevado en la UTIP que en la UCIN, por lo que los costos también se elevaron en la misma proporción (RM 18,  $p < 0.05$ ).

## Discusión

Las IN son importantes pues elevan considerablemente las partidas de los presupuestos de una institución de salud. Cuando los costos de operación de un hospital aumentan, la calidad y la eficiencia de los servicios médicos disminuyen; es indudable que una proporción importante de IN puede evitarse, lo que contribuiría a mejorar la calidad de la atención que reciben los pacientes. Los resultados presentados en este estudio dan a conocer la magnitud de los costos de operación, en servicios donde se utiliza tecnología compleja en el manejo de pacientes en estado crítico.

Esta evaluación representa una aproximación a la estimación de costos directos de IN, en donde se cuantifican los costos secundarios a ciertos atributos como la estancia hospitalaria, que, en términos de magnitud, fue la de mayor impacto, ya que representó 97% del total de los gastos.

Cuando se analizan los costos asociados a IN generalmente se incluyen los gastos por días adicionales de hospitalización, estudios de laboratorio, gabinete, medicamentos, procedimientos médicos, quirúrgicos

Cuadro IV  
**COSTOS TOTALES Y PROMEDIOS EN INFECCIONES NOSOCOMIALES, SEGÚN DISTINTOS ATRIBUTOS. MÉXICO, 1997**

Atributo	Promedio de cada atributo por paciente*	Total de atributos utilizados	Costo promedio por cada atributo <sup>†</sup> (pesos)	Costo promedio por cada paciente <sup>‡</sup> (pesos)	Costo global (pesos)
Días de estancia hospitalaria	9.6	989	9 247.0 <sup>#</sup>	89 659.6	9 145 283
Exámenes de laboratorio	13.7	1 401	40.9	563.1	57 431
Estudio de gabinete	2.4	249	120.9	295.3	30 126
Antibióticos	2.3	239	111.1	260.5	26 575
Alimentación parenteral	1.6	168	144.1	237.5	24 225
Catéteres, sondas, ventilador y nebulizador	7.6	783	25.9	198.8	20 284
Cirugías	0.02	3	6 759.0	198.7	20 277
Otros medicamentos	2.5	257	58.1	146.5	14 950
Cultivos	3.3	344	41.0	138.2	14 104
Total	—	—	—	91 698.57	9 353 255

\* No. total de atributos específicos / 102 pacientes infectados; i.e. 989 días de estancia / 102 pacientes= 9.6 días de estancia por cada niño infectado

<sup>†</sup> Costos de un atributo específico / total de atributos de ese tipo; i.e. 26 575 pesos utilizados en la compra de antibióticos / 239 antibióticos utilizados= 111 pesos por cada antibiótico administrado

<sup>‡</sup> Costos de un atributo específico / 102 pacientes infectados; i.e. 14 104 pesos gastados en medicamentos / 102 pacientes= 146.5 pesos invertidos en medicamentos, por cada niño infectado

<sup>#</sup> Costo día/cama hospitalaria en la unidad de cuidados intensivos del hospital estudiado

y cuidados de enfermería especializados. Sin embargo, los días de hospitalización adicional parecen ser el elemento clave en estos costos, ya que la literatura mundial menciona que representan de 50 a 90% del costo global de las infecciones, dato similar a lo notificado en este trabajo. Se han hecho diferentes propuestas alternativas, pero lo cierto es que sigue siendo difícil determinar con precisión los días de hospitalización en general, por lo que se concluyó que lo mejor es hacerlo de forma particular para cada caso de infección.<sup>14-16</sup>

Goldmann y colaboradores<sup>17</sup> realizaron un estudio de costos en la unidad de cuidados intensivos neonatales de un hospital en Boston, donde 12% de los niños admitidos desarrollaron una IN,<sup>18</sup> y encontraron un promedio de 10 a 13.8 días por sobrestancia hospitalaria. Siguió en importancia los costos debidos a cirugías, alimentación parenteral y exámenes de gabinete.

Los antibióticos son los que más elevan el rubro de medicamentos, aunque en el recién nacido y, en general, en el grupo pediátrico, se utilizan en cantidades mínimas. En todos ellos se calculó el costo promedio, que da una idea de los gastos que se ejercen en la operación, y si bien en este estudio se aplicaron los costos marcados por la institución, se debe tomar en cuenta que los precios de mercado en cuanto a medicamentos, exámenes de laboratorio y gabinete, son más elevados en las instituciones privadas que en el sector público.

Cabe destacar que los neonatos infectados absorbieron 56% del total de los recursos, en comparación con los niños de otros grupos de edad. Lo anterior se debe a la estancia hospitalaria tan prolongada en los recién nacidos infectados y, en segundo lugar, a la elevada práctica de exámenes de laboratorio y gabinete, número importante de complicaciones, secuelas y defunciones, a las cuales se asociaron las infecciones en este grupo de pacientes. Además de lo anterior, las IN registradas en la UCIN fueron las que alcanzaron los costos promedio más altos de manera individual.

Las variaciones registradas según el tipo de infección, tanto en la UCIN como en la UTIP, merecen un estudio específico, pero puede decirse que están relacionadas con factores de riesgo propios del hospedero, como la edad, el estado nutricional e inmunológico y la enfermedad de base de los niños infectados.<sup>9,19-27</sup> Un ejemplo de lo anterior serían los neonatos, en especial los prematuros o los recién nacidos con bajo peso, ya que presentan fallas inmunológicas propias de la inmadurez, como alteraciones a nivel de la opsonización, fagocitosis y complemento, que los hace más

susceptibles a las infecciones que los niños de otras edades.<sup>9,28</sup>

Por otro lado, existen factores relacionados con el medio ambiente, como el hacinamiento en el cunero o en las unidades de cuidados intensivos o intermedios, las estancias prolongadas, la utilización de múltiples procedimientos invasivos, el uso indiscriminado de antibióticos, errores en la aplicación de técnicas (colocación de catéteres, sondas, equipos, lavado de manos, etc.), todos ellos muy frecuentes en unidades de cuidados intensivos.<sup>27,28</sup>

En México se hospitalizan aproximadamente seis millones de pacientes al año; si se calcula que 10% de ellos experimentan un episodio de IN y que el promedio de sobrestancia hospitalaria en cuanto a días/cama es de 10 días, el resultado es que anualmente hay un exceso de hospitalización de seis millones de días/cama. Suponiendo que el costo por día de hospitalización es de 500 pesos, lo anterior significa que esta sobrestancia costaría 3 000 millones de pesos al año. Como se indica, este gasto se ha calculado considerando exclusivamente el exceso de hospitalización, y la cifra podría ser mucho mayor si se consideran otros costos como los de exámenes de laboratorio y gabinete, antibióticos, pérdida de fuerza de trabajo y de ingresos para la familia, así como los gastos derivados de la atención del problema infeccioso, una vez que el paciente egresa del hospital.

Los costos generados por la presencia de las 102 IN detectadas representaron 13.49% del presupuesto global anual (\$69 327 157.00) que corresponde al hospital donde se realizó el estudio.

Por otro lado, estos mismos costos son comparables al gasto generado por la aplicación de 500 000 dosis del esquema básico de inmunizaciones, lo cual es sólo otro punto que puede validar la importancia de disminuir la frecuencia de IN y, por lo tanto, la estancia hospitalaria secundaria, sin restar calidad a la atención médica.

En resumen, los costos secundarios asociados a IN aumentan debido a dos aspectos: elevación del número de días de estancia hospitalaria y gastos secundarios en medicamentos, radiografías y exámenes de laboratorio; por lo tanto, estos dos grandes rubros son los de mayor importancia económica en el problema de las infecciones nosocomiales.<sup>2,29,30</sup>

Otro aspecto que es sumamente importante es el de la mortalidad secundaria a las IN y que tiene un impacto directo sobre el núcleo familiar. Por otra parte, también existe un costo social para el paciente y su familia, que se refleja en mayor ausentismo laboral, desintegración familiar y secuelas transitorias o per-

manentes secundarias a la presencia de una IN. Este costo social resulta difícil de ponderar en términos económicos, pero implica un aumento en el número de demandas legales por parte de los familiares de los pacientes infectados, así como la aplicación de rigurosos programas de prevención y control de IN en algunos países.<sup>31</sup>

Los resultados de este estudio hacen evidente la necesidad de establecer programas más agresivos de prevención y control de IN, a fin de reducir las complicaciones, en particular en las unidades de cuidados intensivos.

Una de las consecuencias inmediatas de poner en marcha un programa de minimización de costos por IN sería la disminución de los gastos que éstas ocasionan. El estudio económico que se haga deberá estar relacionado con dos aspectos: con los productos, y las consecuencias de las actividades. Estas dos características llevan a definir una evaluación económica como el análisis comparativo de cursos alternativos de acción, en términos tanto de sus costos como de sus consecuencias. Las decisiones relacionadas con aspectos económicos que juegan un papel importante en los cuidados de la salud, deben tomarse equilibradamente, de tal manera que los recursos se utilicen en programas que muestren su utilidad principalmente en cuanto a costo-beneficio y costo-utilidad.<sup>14,32-34</sup>

Desarrollar una evaluación económica como ésta, nos conduce a hacer énfasis en la necesidad de emprender otros estudios con una metodología más compleja (análisis de costo-efectividad, costo-beneficio y costo-utilidad), que permitan evaluar y comparar el impacto económico en grupos de alto riesgo como son los recién nacidos, niños con inmunodepresión (debida a cáncer, infección por VIH/SIDA, inmunodeficiencia congénita, trasplantes, tratamiento inmunosupresor), o, en el caso de ciertos tipos de IN, que, por su magnitud o por el impacto económico derivado de su diagnóstico y tratamiento, sean las de mayor importancia.<sup>35-41</sup>

## Agradecimientos

Se agradece al Dr. Carlos Avila Figueroa sus comentarios y sugerencias, mismos que contribuyeron en la mejora de este trabajo.

## Referencias

1. Methar S. Setting up a cost-effective programme. En: Mehtar S, ed. Hospital infections control. London: Oxford Medical Publications, 1992: 8-16.

2. Haley RW, Culver DH, White JW, Morgan WM, Emori TG. The nationwide nosocomial infection rate: A new need for vital statistics. *Am J Epidemiol* 1985; 121:159-169.
3. Lossa GR, Vazacchi B. Estimación del costo de las infecciones intrahospitalarias. *Bol Oficina Sanit Panam* 1986; 101(2):134-139.
4. Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, Wey BS, Zaidi JM. Epidemiología de la infección intrahospitalaria. En Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, ed. Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias. México, D.F.: Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud, 1996:1-9.
5. Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, Wey BS, Zaidi JM. Organización y responsabilidades para la prevención y control de infecciones intrahospitalarias. En: Ponce de León RS, Baridó ME, Rangel FMS, Soto HJL, ed. Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias. México, D.F.: Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud, 1996:10-17.
6. Chaudhuri AK. Infection control in hospital: Has is quality-enhancing and cost-effective role been appreciated? *J Hosp Infect* 1993; 25:1-6.
7. Wenzel RP. Nosocomial infections, diagnosis related groups and study on the efficacy of nosocomial infection control. Economic implications for hospitals under the prospective payment system. *Am J Med* 1985;78 suppl 6B:3-7.
8. Ponce de León RS, Romero OMC, Sandoval GMN, Ruiz PG. Eficacia de un programa de control de infecciones nosocomiales: una posibilidad real para mejorar la calidad de la atención médica. *Salud Publica Mex* 1986; 28:593-598.
9. Gómez DA. Factores de riesgo asociados a infección. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:46-53.
10. Gaynes RP, Martone WJ, Culver DH, Emory TG, Horan TC, Banerjee SN et al. Comparison of rates of nosocomial infections in neonatal intensive care units in the United States. *Am J Med* 1991;91 suppl 3B: 192S-196S.
11. Coello R, Glenister H, Fereres J. The cost of infection in surgical patients: A case - control study. *J Hosp Infect* 1993; 25:239-250.
12. Garduño EJ. Aspectos económicos. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:88-93.
13. Navarrete NS, Pérez RL. Definiciones de infección intrahospitalaria. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:18-24.
14. Haley RW. Cost-benefit analysis of infection control programs. En: Bennett JV, Brachman PS, ed. Hospital infections. 3a. edición. Boston: Little Brown, 1992:507-532.
15. Wakefield DS, Pfaller MA, Hammons GT, Massanari RM. Use of the appropriateness evaluation protocol for estimating the incremental costs associated with nosocomial infections. *Med Care* 1987;25:481-488.
16. Haley RW. Measuring the costs of nosocomial infections: Methods for estimating economic burden on the hospital. *Am J Med* 1991;91suppl 3B:32S-38S.
17. Goldmann DA, Durbin WA, Freeman J. Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit. *J Infect Dis* 1981;144:449-459.
18. Bientz M. Costs of infection intensive care units. *Agressologie* 1990; 31:532-533.
19. Navarrete NS, Santos PJI. Infección de adquisición hospitalaria en niños. En: Santos PJI, ed. Temas de pediatría. Asociación Mexicana de Pediatría. Infectología. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1996:227-242.
20. Angulo GD. Infecciones en el niño con cáncer. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:119-124.
21. Mejía VC. Infecciones relacionadas al uso de catéteres vasculares. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:125-131.



22. Navarrete NS, Santos PJI. Gastroenteritis. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:137-142.
23. Navarrete NS, Vallejo AOJ, Avila FC. Diarrea epidémica del recién nacido. En: Torregrosa FL, Rodríguez SR, Santos PJI, ed. Enfermedades diarreicas en el niño. 10a. edición. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1996:265-276.
24. Arbo SA, Basualdo W. Urosepsis. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:143-156.
25. Solórzano SF. Infecciones asociadas al sistema de derivación de líquido cefalorraquídeo. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:163-167.
26. Díaz RR. Infecciones de piel y tejidos blandos. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:179-182.
27. Miranda NG, Díaz RR. Infecciones en unidades pediátricas de cuidados intensivos. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:183-186.
28. Barroso AJ, Cornú GML, San Pedro MC. Infecciones en recién nacidos. En: Navarrete NS, Muñoz HO, Santos PJI, ed. Infecciones intrahospitalarias en pediatría. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1998:111-118.
29. Orozco JA, Sales CVF. Cómo leer revistas médicas. Para entender una evaluación económica. *Rev Invest Clin* 1992;44:563-573.
30. Wakefield DS. Understanding the costs of nosocomial infections. En: Wenzel R, ed. *Prevention and control of nosocomial infections*. 3a. Edición. Baltimore: Williams and Wilkins, 1997:21-41.
31. Lossa GR. Caracterización de las infecciones hospitalarias, su magnitud, costo y programas de prevención y control en Argentina. En: Desarrollo y fortalecimiento de los sistemas locales de salud. La garantía de calidad en el control de infecciones hospitalarias. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud, 1991:21-38.
32. Orozco JA, Sales CVF. Cómo leer revistas médicas. Para entender una evaluación económica. *Rev Invest Clin* 1992;44:417-425.
33. Sheps S, Birinbaum D. Choises: A brief review of economic analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:337-341.
34. Pannuti CS. The costs of hospital infection control in a developing country. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:647-648.
35. Drummond MF, Stoddart GL, Torrance GW. Análisis del coste. En: Drummond MF, Stoddart GL, Torrance GW, ed. *Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud*. Madrid: Díaz de Santos, 1991:49-88.
36. Hernández HDM, Mejía AJM, Navarrete NS, Gómez DA, Fajardo GA, Garduño EJ *et al*. Epidemiología clínica. En: Jasso GL, González LD, ed. *Manual de procedimientos médico-quirúrgicos*. México, D.F.: Méndez Editores, 1997:619-647.
37. Vargas VF. Costo-beneficio de los programas de control de infecciones intrahospitalarias. En: Ponce de León RS, Soto HJL, ed. *Infecciones intrahospitalarias*. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1996:15-22.
38. Navarrete NS, Avila FC, Santos PJI. Infecciones nosocomiales en pediatría. En: Ponce de León RS, Soto HJL, ed. *Infecciones intrahospitalarias*. México, D.F.: Mc Graw Hill Interamericana, 1996:73-86.
39. Nettleman MD. Cost-effectiveness and cost-benefit analysis in infection control. En: Wenzel R, ed. *Prevention and control of nosocomial infections*. 3a. edición. Baltimore: Williams and Wilkins, 1997:19-32.
40. Society of Critical Care Medicine. ICU cost reduction: Practical suggestions and future considerations. Anaheim, (Ca.): Coalition for critical care excellence, 1994:1-49.
41. Haley RW. Managing hospital infection control for cost-effectiveness. Boston: American Hospital Publishing, 1985:1-91.