

## Infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos pediátricos en un hospital de tercer nivel.

Ramírez Sandoval MLP\*  
Barragán Padilla E\*\*  
Robles Alarcón JF\*\*\*  
Varela Ramírez MA\*\*\*\*  
Escudero Castro JL<sup>1</sup>  
Pérez Arauz S<sup>2</sup>  
Nava Carrillo AD<sup>3</sup>  
Arellano Llamas A<sup>4</sup>

\*Jefa de Infectología, Hospital General de zona número 32, IMSS

\*\*Coordinador de Pediatría. Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

\*\*\*Jefe de servicio de la Unidad de terapia intensiva Pediatría. Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

\*\*\*\*Medico interno de pregrado. Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

<sup>1,2,3</sup>Médico adscrito a la Unidad de terapia intensiva. Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE

### Correspondencia:

María de Lourdes Patricia Ramírez Sandoval. Jefa de Infectología, Hospital General de zona no. 32, IMSS. Email [lourpaty@yahoo.com.mx](mailto:lourpaty@yahoo.com.mx)

### RESUMEN

La unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) es un área donde se le brinda la atención a todos los niños que ameritan apoyo vital continuo para sobrevivir y, de acuerdo a la enfermedad subyacente, en ocasiones se extiende la estancia hospitalaria y adicional a los mecanismos que se aplican para llegar a un diagnóstico de certeza y un tratamiento eficaz, estos pacientes se exponen a adquirir una infección nosocomial (IN) en cualquier momento y en ocasiones padecen varios eventos de infección nosocomial. El objetivo de este estudio es describir la epidemiología de las IN en todos los niños que ingresaron a la UTIP entre el 01 de enero de 2009 al 31 de mayo de 2010. El diseño del estudio fue prospectivo, descriptivo y observacional, las definiciones operacionales de caso se tomaron de la NOM 045-SSA2-2005 y del CDC (Centers for Disease Control). Resultados: en el periodo estudiado ingresaron a la UTIP 195 pacientes, de los cuales 65 niños (33.3%) cumplieron con la definición operacional de caso de IN que se tomaron para el análisis. En relación al sexo, los niños fueron los mas afectados con 35 casos (53.8%), la distribución por edad fue más frecuente entre los niños del grupo de mayores de dos meses a un año de edad, con 26 casos (40%). La distribución por sitio de infección tuvo en primer lugar a la IN sistémica asociada con catéter con 45 casos (69%), en segundo lugar estuvo la neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV) con 15 pacientes (23%). El grupo más afectado en ambos tipos de infección fue el de niños menores de dos meses y menos de 12 meses de edad. La distribución por patógenos demostró que en la IN asociada con catéter, el estafilococo coagulasa negativo fue el agente aislado más frecuente con 37.9% y en NAV con 31.5%. Los gérmenes Gram negativos se aislaron con menor frecuencia, lo mismo para los hongos. En endocarditis infecciosa no se logró aislar ningún germen y el diagnóstico se realizó por signos clínicos como fiebre prolongada y ecocardiograma con datos de masa intracardiaca. En infección de vías urinarias (IVU) el germen aislado con mayor frecuencia fue *E. coli*.

**Palabras clave:** Infecciones nosocomiales, unidad de cuidados intensivos pediátricos

### ABSTRACT

The pediatric intensive care unit (PICU) is an area that provides care to all children who deserve continued life support to survive and, according to the underlying disease, sometimes extends hospital stay and additional mechanisms applied to arrive to an accurate diagnosis and effective treatment, these patients are at risk to acquire a nosocomial infection (NI) at any time and often have several events of nosocomial infection. The objective of this study is to describe the epidemiology of NIs in all

children admitted to the PICU between January 1, 2009 to May 31, 2010. The study design was prospective, descriptive, observational; case operational definitions were taken from the NOM 045-SSA2-2005 and the CDC (Centers for Disease Control). Results: During the study period were admitted to the PICU 195 patients, of whom 65 children (33.3%) met the operational definition IN case they were taken for analysis. In relation to sex, children were the most affected with 35 cases (53.8%), the age distribution was more common among children in the group older than two months to one year of age, with 26 cases (40%). The distribution by site of infection was first to the IN system associated with catheter with 45 cases (69%) was second ventilator-associated pneumonia (VAP) with 15 patients (23%). The group most affected in both types of infection was in children under two months and less than 12 months old. The distribution showed that the pathogens associated with catheter IN, coagulase-negative *Staphylococcus* was the most frequent agent isolated with 37.9% and 31.5% NAV. Gram-negative germs were isolated less frequently, as for fungi. In infectious endocarditis was isolated germ and no diagnosis was made by clinical signs such as prolonged fever and echocardiography with intracardiac mass data. In urinary tract infection (UTI) the most frequently isolated microorganism was *E. coli*.

**Keywords:** nosocomial Infections, pediatric Intensive care unit

## Introducción

Las infecciones nosocomiales (IN), sin lugar a dudas, son complicaciones de manera directa de los procedimientos diagnósticos o tratamiento aplicado en el hospital, que existen desde los orígenes de la atención médica.<sup>1</sup>

En la actualidad se conocen una serie de factores considerados de riesgo para su adquisición, entre ellos los procedimientos diagnósticos de alto riesgo, las acciones terapéuticas y los procedimientos quirúrgicos. Sumado a lo anterior, se debe considerar también el elemento humano en contacto con el paciente, como médicos, enfermeras y el personal de la unidad que de forma directa e indirecta tiene relación con el paciente.<sup>1-3</sup>

Las unidades de terapia intensiva pediátricas (UTIP) difieren de las de adultos en varios aspectos, la primera es la edad de los pacientes, usualmente son multidisciplinarias y tienen menos pacientes con enfermedades crónico-degenerativas. Los pacientes en su mayoría, si reciben el tratamiento adecuado, tienen la posibilidad de reintegrarse a la vida productiva normal. Las IN actualmente representan una causa importante de morbilidad y mortalidad en esta población, no obstante, hasta el día de hoy no existe un documento oficial en nuestro país donde se establezcan las tasas de permisibilidad por cada 100 egresos o por cada 1,000 días de métodos invasivos en las UTIP, probablemente, porque este tipo de pacientes requiere de un soporte vital continuo y en algunos pacientes la estancia hospitalaria se prolonga y el riesgo de ha-

cer varios eventos de IN aumenta y puede elevarse la mortalidad. En Estados Unidos se reportan tasas de morbilidad en UTIP desde 23.6 hasta 60%.<sup>4-7</sup> En México, Tinoco y colaboradores reportan hasta 51.9%.<sup>8</sup>

Este reporte describe la epidemiología de las infecciones nosocomiales en niños atendidos en la UTIP de un hospital de tercer nivel de atención divididos en seis categorías de edad: menores de dos meses, dos meses a un año, de uno a cinco años, de 5 a 12 años, de 12 a 15 años y de 15 a 17 años de edad.

## Objetivo

Describir la epidemiología de las IN de los ingresos a la UTIP del 01 de enero de 2009 al 31 de mayo de 2010, en un hospital de tercer nivel de atención de la ciudad de México.

## Material y método

Se trató de un estudio prospectivo, descriptivo y observacional: las definiciones de infección nosocomial (IN) se tomaron de acuerdo a la NOM 045-SSA2-2005 y del Centro de Prevención y Control de Enfermedades de Estados Unidos, y se consideró IN a la condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a un agente infeccioso o su toxina que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente al hospital y que puede manifestarse después de su egreso.

## Definiciones de caso de IN:

**Neumonía asociada a ventilador:** la que ocurre en pacientes con manifestaciones clínicas con un nuevo infiltrado ausente en la radiografía en el momento de

la admisión del paciente y el antecedente de 48 horas de intubación previas a la aparición de la infección.

**Endocarditis:** se consideró en los pacientes con fiebre prolongada y sin justificación evidente, con ecocardiograma positivo para el padecimiento.

**Infección de vías urinarias asociadas a catéter:** se diagnosticó cuando se obtuvo un urocultivo positivo con  $> 50,000$  UFC/mL y antecedente de cateterización mayor a 72 horas.

**Bacteriemia:** este diagnóstico se estableció en los pacientes con fiebre, hipotermia o distermia con hemocultivo positivo o que se le realizaran procedimientos diagnósticos invasivos o con terapia intravascular. Es conveniente mencionar que en esta clasificación se consideraron: bacteriemia, candidemia y respuesta inflamatoria sistémica.

**Bacteriemia relacionada a líneas y terapia intravascular:** esta se diagnosticó con manifestaciones clínicas y hemocultivos centrales o periféricos positivos, un hemocultivo periférico positivo con resultado de cultivo de punta de catéter con  $> 150$  UFC/mL o un hemocultivo periférico positivo con franca infección de catéter.

Los datos se obtuvieron de los expedientes clínicos, resultados de laboratorio, gabinete, imagenología, ecocardiografía, medicina nuclear, hojas de enfermería, notas médicas y de las hojas de registro de caso de IN, para lo cual se diseñó una ficha clínico-epidemiológica que reunía las características del estudio y llenada por uno de los investigadores. Se mantuvo la confidencialidad en todo momento.

Se analizó la información con el paquete estadístico SPSS 11.0. Las tasas por cada 100 egresos se calcularon dividiendo el número total de infecciones nosocomiales entre el total de egresos multiplicado por 100 y, las tasas asociadas a métodos invasivos, dividiendo el número total de infecciones asociadas a métodos invasivos entre el total de días de cada método multiplicado por una base de 1,000.

## Resultados

La UTIP cuenta con seis cuartos privados. Durante el periodo estudiado, ingresaron 195 pacientes, de los

cuales 65 padecieron infección nosocomial (33.3%) y fueron considerados para el análisis.

### Distribución de las infecciones nosocomiales por sexo

El género masculino fue el más afectado con relación al femenino, con 35 casos (53.8%). (Cuadro 1)

### Distribución de las infecciones nosocomiales por edad

La distribución por edad mostró los siguientes datos: 6 pacientes (9%) en menores de dos meses, 26 pacientes (40%) en el grupo de dos meses a un año de edad, 9 pacientes (14%) en el grupo de uno a cinco años, 7 pacientes (11%) en el grupo de 5 a 12 años, 8 pacientes (12%) en el grupo de 12 a 15 años y 9 pacientes (14%) en el grupo de mayores de 15 años.

El promedio de edad fue de 2 años y 2 meses (rango 2 meses a 17 años). El grupo etario más afectado fue el de mayores de 2 meses a 1 año de edad con 26 casos (40%). (Figura 1 y Cuadro 2)

### Distribución de las infecciones nosocomiales por sitio

La distribución de infecciones se realizó por el sitio de infección más frecuente. Los sitios identificados fueron: en primer lugar, IN sistémica asociada con catéter con 45/65 casos (69%); en segundo lugar, neumonía asociada a ventilación en 15/65 pacientes (23%); en tercer lugar, endocarditis bacteriana en 3/65 pacientes (5%) y en último lugar la infección de vías urinarias asociada con sonda en 2/65 (3%). (Cuadro 3)

Las IN sistémicas asociadas con catéter se reportaron con mayor frecuencia en niños de dos meses a un año de edad, comparados con los otros grupos etarios 15/45 (33.33%) ( $p < 0.05$ ). Las neumonías asociadas con ventilador ocurrieron en 7/15 (47%) de los pacientes y los más afectados fueron del grupo de dos meses a un año de edad, comparado con los demás grupos etarios ( $p < 0.05$ ).

Cuadro 1. Distribución por sexo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	35	53.8	53.8	53.8
	Femenino	30	46.2	46.2	100
	Total	65	100	100	

La endocarditis bacteriana nosocomial ocurrió en 2/3 (67%) de los pacientes ( $p<0.05$ ), respecto a los diferentes grupos de edad y la infección de vías urinarias también prevaleció en los niños de dos meses a un año de edad con 2/2 (100%) de los pacientes con un valor de  $p<0.05$ , en relación con el resto de grupos de edad. Cada uno de los sitios de infección nosocomial: infección sistémica asociada con catéter, neumonía asociada con ventilador, endocarditis e IVU se asociaron fuertemente con el uso de dispositivos invasivos. (Cuadro 3)

**Cuadro 2.** Casos de infección nosocomial por edad

Grupo de edad	n	%
<2 meses	6	9
2 meses a 1 año	26	40
1 a 5 años	9	14
5 a 12 años	7	11
12 a 15 años	8	12
15 a 17 años	9	14
Total	65	100

### **Distribución de patógenos en las infecciones nosocomiales**

#### **Infección sistémica asociada con catéter**

El estafilococo coagulasa negativo (*Staphylococcus epidermidis*) fue el agente infeccioso reportado con mayor frecuencia (37.9%) (Cuadro 4) seguido por un estafilococo coagulasa positivo (*Staphylococcus aureus*) en 6 casos (20.6%). Los gérmenes Gram negativos así como los del reino micótico se reportaron en menor porcentaje. (Cuadro 4)

#### **Neumonía nosocomial asociada con ventilador**

De los aislamientos reportados 8/16 (50%) fueron gérmenes Gram positivos, de los que 31.25% fue por *Staphylococcus epidermidis* coagulasa negativo, 3 (18.75%) por *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo. *Pseudomonas aeruginosa* (12.5%) ocupó el tercer lugar. (Cuadro 4)

#### **Infección de vías urinarias**

Para este padecimiento, 100% de los aislamientos repor-

tados fueron bacilos Gram negativos aerobios; *E. coli* fue el único agente infeccioso reportado. (Cuadro 4)

### **Tasas de infecciones nosocomiales y utilización de dispositivos invasivos**

El promedio global de la tasa de infecciones nosocomiales fue de 33.3 infecciones por 100 egresos y la tasa asociada a mecanismos invasivos por cada 1,000 días de exposición fue de 25.3 para infecciones sistémicas asociadas con catéter venoso, 15.7 para neumonías asociadas con el uso de ventilador mecánico, 3.7 a IVU asociada con catéter urinario y de 1.6 para endocarditis asociada con el uso de catéter venoso central. (Cuadro 4)

**Cuadro 3.** Características de los pacientes por grupo de edad y tipo de infección

Grupo de edad	Infección sistémica asociada con catéter	Neumonías asociadas con ventilador	Infección de vías urinarias asociadas con catéter	Endocarditis bacteriana asociada con catéter
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
<2 meses	4 (9)	2 (13)	0 (0)	0 (0)
2 meses a 1 año	15 (33)	7 (47)	2 (100)	2 (67)
1 a 5 años	7 (16)	2 (13)	0 (0)	0 (0)
5 a 12 años	6 (13)	1 (7)	0 (0)	0 (0)
12 a 15 años	7 (16)	1 (7)	0 (0)	0 (0)
15 a 17 años	6 (13)	2 (13)	0 (0)	1 (33)
Total	45	15	2	3

### **Mortalidad asociada con infección nosocomial**

Durante el periodo estudiado fallecieron 5/65 pacientes (7%) cuyo deceso se asoció con IN, los pacientes fallecidos tenían algún padecimiento concomitante como pancreatitis aguda, falla hepática grave, traumatismo craneoencefálico grado III, y no se logró aislamiento de gérmenes pero tenían una estancia hospitalaria mayor a tres días y mecanismos de multiinvasión.

#### **Estancia hospitalaria**

La estancia hospitalaria promedio fue de 18 días con

**Cuadro 4.** Agentes patógenos causantes de IN asociados con mecanismo de invasión

Sitio de infección	Mecanismo de invasión	Agente patógeno	n	%
Bacteriemia	Catéter venoso central	<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i> (SCN)	11	37.9
		<i>Staphylococcus coagulasa positivo</i> (SCP)	6	20.6
		<i>Pseudomonas</i> sp	2	6.89
		<i>Enterobacter cloacae</i>	1	3.44
		<i>E. coli</i>	2	6.89
		<i>Klebsiella</i> sp	2	6.89
		Otros	3	10.34
Neumonía	Ventilador mecánico	SCN	5	31.25
		SCP	3	18.75
		<i>Pseudomonas</i>	2	12.5
		<i>Enterobacter</i>	2	12.5
		Otros	4	25
Candidemia	Catéter venoso central	<i>C. albicans</i>	5	55.55
		<i>Candida</i> sp.	4	44.45
Infección de vías urinarias	Catéter urinario	<i>E. coli</i>	2	100
Endocarditis	Catéter venoso central	Sin desarrollo bacteriano		

un rango de 8 a 120 días.

## Discusión

Nuestro análisis sugiere que la epidemiología de las IN en esta UTIP difiere de otras unidades, con alta probabilidad de que esto se deba al tipo de población y el periodo de estudio. También se debe considerar que esta UTIP tiene afluencia de pacientes procedentes de urgencias, quirófano, hospitalización, cuidados intensivos neonatales y de otros hospitales de la red. No obstante, también se debe considerar que las IN por su frecuencia, varían en lo relativo a morbilidad y mortalidad de una unidad a otra, de un hospital a otro e incluso, de un país a otro.

La distribución de IN por sitio tuvo en primer lugar la infección sistémica asociada con catéter y el grupo etario más afectado fue el de dos meses a un año de edad situación que también fue reportada por Hernández y Camacho en la ciudad de México.<sup>9-11</sup> Este grupo de edad probablemente sea el más afectado porque aún

tiene el sistema inmune con un déficit humoral y celular que le resta aptitud para enfrentar las infecciones, además de que entre los 5 y 8 meses de edad desaparecen las inmunoglobulinas maternas y a los 9 meses pueden ocurrir inmunodeficiencias graves de origen celular. A esto se pueden añadir otros factores de riesgo como la invasión de ambientes normalmente estériles con métodos invasivos o sistemas de monitoreo (sondas vesicales, tubos endotraqueales y dispositivos intravasculares que pueden facilitar una invasión bacteriana).

El segundo lugar lo ocupó la neumonía asociada con ventilación, sin embargo, Camacho y colaboradores la reportaron como la primera causa en su estudio.<sup>11</sup> En nuestro estudio encontramos una tasa de 15.7/1,000 días-ventilador y los niños de dos meses a un año de edad fueron los más afectados. Edward y colaboradores la reportaron como segunda causa con una tasa de 11.6/1,000 días-ventilador.<sup>12</sup> En otro estudio con pacientes del mismo grupo de edad realizado por el Sistema Nacional de Vigilancia de Infecciones Nosocomia-

**Cuadro 5.** Incidencia de infecciones asociadas con métodos invasivos

Sitio de infección	Mecanismo de invasión (MI)	Días / MI	IN	Distribución de IN asociada con MI	Tasa por 1,000 días / MI
Total de infecciones sistémicas asociadas con catéter	Catéter venoso central	1776	45	69.23	25.3
Neumonía	Ventilador mecánico	950	15	23.07	15.7
Infección de vías urinarias	Catéter urinario	530	2	3.07	3.7
Endocarditis	Catéter venoso central	1776	3	4.61	1.6
<b>Total</b>			65		

les en Estados Unidos reportó una tasa de 2.9/1,000 días-ventilador con una incidencia mayor en niños de 2 a 12 meses de edad; esta incidencia varía de un estudio a otro, probablemente porque existen otros factores condicionantes, como el retraso en la extubación y el uso de sedantes, que con frecuencia se le aplican a este tipo de pacientes.<sup>11-15</sup>

Como tercera causa encontramos a la endocarditis bacteriana nosocomial con 3 casos (4.6%) y una tasa de 1.6/1,000 días de exposición a catéter. El diagnóstico se realizó por ecocardiografía con evidencia de masa intracardiaca y fiebre, asociada con algún dispositivo intravascular. La frecuencia de endocarditis infecciosa varía de 0.149 a 1.35 por 1,000 pacientes hospitalizados,<sup>16</sup> situación que también se demostró en este estudio, sin aislamiento de agente causal. La tasa de incidencia es baja, sin embargo, puede aumentar por el uso de dispositivos vasculares que con frecuencia se utilizan en este tipo de pacientes.

La cuarta causa en nuestro estudio fue la IVU asociada con catéter al encontrar dos casos, con una tasa de 3.7/1,000 días de catéter urinario. En un estudio realizado por Stockwell<sup>11</sup> reporta una tasa de 4.1/1,000 días –catéter, cifra muy similar a nuestros resultados. Este padecimiento en particular, debe ser vigilado clínicamente y por laboratorio con urocultivos seriados.

Notamos un gran número de aislamientos de estafilococo coagulasa negativo en infecciones asociadas con catéter venoso central y en neumonías asociadas con ventilador, seguidos de aislamientos de estafilococo coagulasa positivo, en relación a los gérmenes Gram negativos [25/45 (55.5%) vs. 11/45 (24.4%)  $p < 0.05$  respectivamente], situación reportada de forma similar por Hernández en la ciudad de México.<sup>2-9</sup> Estas diferencias en la distribución de patógenos pueden deberse en parte a un efecto de la edad, pero también reflejan otros factores relacionados con el paciente, que incluyen condiciones médicas subyacentes y quirúrgicas, estancia hospitalaria previa y exposición a antibióticos.

### Conclusión

La vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales en las unidades de terapia intensiva pediátrica deberían ser más vigiladas y reportadas en cada paciente y por la estructura de la UTIP, ya que en la bibliografía nacional hay pocos artículos publicados, probablemente porque los médicos pediatras intensivistas no cuentan con un entrenamiento específico para la identificación de casos de IN, lo que los hace tomar una decisión junto con un infectólogo. Es de gran relevancia a fin de mejorar la calidad de atención y disminuir en lo posible los casos de IN y como parte

de la seguridad del paciente contar con un infectólogo como integrante del equipo médico dentro de la UTIP, lo que se reflejará en una mejor calidad de vida y que los niños puedan integrarse a una vida normal. Es muy importante contar con una homogenización de criterios de caso para IN en las UTIP toda vez que son pacientes en estado crítico y que las definiciones operacionales de caso de la NOM 045-SSA-2005 no se pueden aplicar por completo a este tipo de pacientes. También se debe establecer la permisividad de casos por cada 100 egresos o por cada 1,000 días de exposición a mecanismos de invasión, toda vez que en estos pacientes por el estado de gravedad, se puede prolongar la estancia hospitalaria y tener más de un evento de IN, en el que de forma esperable se incrementan la mortalidad y el porcentaje de casos de IN hasta en 100%.

## Referencias

1. Ramírez SP, Rojo PJ, Guía Práctica para el manejo de las infecciones intrahospitalarias, Editorial Prado, México, 2001
2. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial Infections in pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Pediatrics* 1999;103:e39.
3. Camacho-Ramírez RI, et al. Epidemiología de las Infecciones Nosocomiales en un Hospital Pediátrico de tercer nivel. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología* 2002;22(4):200-204.
4. Schmunis GA, et al. Costo de la infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos de cinco países de América Latina: llamada de atención para el personal de salud. *Rev Panam Infectol* 2008;10:S70-77.
5. Hernández OH, et al. Infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) 2004-2005. *Acta Pediátrica de México* 2006;27(6):325-328.
6. Jarvis WR, et al. Nosocomial Infection rates in adult and pediatric intensive care units in the United States. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* 1991;91(3B):185S-191S.
7. Avila-Figueroa C, et al. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud Pública de Méx* 1999;41(Supl 1):18-25.
8. Tinoco JC, Salvador-Moysen J, Pérez-Prado MC, Santillana-Martínez G, Salcido-Gutiérrez L. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel. *Salud Pública Méx* 1997;39(1):25-31.
9. Hernández-Orozco HG, Castañeda-Narváez JL, González-Saldaña N. Infecciones nosocomiales asociadas a métodos invasivos en un hospital pediátrico de alta especialidad. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría* 2009;XXII(88):115-120.
10. Camacho-Ramírez RI, et al. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de terapia intensiva pediátrica. *Enfermedades infecciosas y microbiología* 2004;24(2)
11. Stockwell JA. Nosocomial infections in the pediatric intensive care unit: Affecting the impact on safety and outcome. *Pediatr Crit Care Med* 2007;8(2):S21-37.
12. Elward AM, Warren DK, Fraser DJ. Ventilator-Associated Pneumonia in Pediatric Intensive Care Unit Patients: risk factors and outcomes. *Pediatrics*. 2002;109:758-764.
13. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:510-515.
14. Fischer JE, Allen P, Fanconi S. Delay of extubation in neonates and children after cardiac surgery impact of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 2000;26:942-949.
15. Torres A, Gatel JM, Aznar E, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;152:137-141.
16. Peña Hernández P, et al. Características Clínico-Epidemiológicas de Pacientes con Endocarditis Infecciosa Atendidos en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI *Enfermedades Infecciosas y Microbiología* 2007;27(1)