



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GOMEZ"

INCIDENCIA DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN  
EL PERIODO COMPRENDIDO DE 2005 A 2013 EN EL HOSPITAL INFANTIL DE  
MEXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN :  
PEDIATRIA MEDICA

PRESENTA:

DRA ELY ROMINA SANCHEZ FELIX

TUTORA :

DRA DANIELA DE LA ROSA ZAMBONI

JEFE DE DEPARTAMENTO DE EPIDEMIOLOGIA HOSPITALARIA.

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO

MÉXICO., D.F. 2014





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## HOJA DE FIRMAS

---

Dra. Rebeca Gómez Chico Velasco  
Directora de Enseñanza y Desarrollo Académico

---

Dra. Daniela de la Rosa Zamboni  
Jefe de departamento de epidemiología hospitalarias  
Hospital infantil de México Federico Gomez

## INDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>INTRODUCCION</b>	2
<b>MARCO TEORICO</b>	4
<b>ANTECEDENTES</b>	13
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	14
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACION</b>	14
<b>JUSTIFICACION</b>	15
<b>OBJETIVOS</b>	16
<b>HIPOTESIS</b>	16
<b>METODOS</b>	16
<b>PLAN DE ANALISIS ESTADSTICO</b>	17
<b>DESCRIPCION DE VARIABLES</b>	18
<b>RESULTADOS</b>	25
<b>DISCUSION</b>	43
<b>CONCLUSIONES</b>	46
<b>CRONOGRAMA</b>	47
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	48

## INTRODUCCIÓN

El ambiente hospitalario cuenta con características especiales que lo hacen propicio para la transmisión de infecciones debido a que el equilibrio entre el agente, el ambiente y el huésped se ve alterado incrementando el riesgo de infección.

Una infección nosocomial puede definirse como una infección contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta de esta infección. Una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de salud en quien la infección no se había manifestado ni estaba en periodo de incubación en el momento de ser internado. <sup>1</sup>

Las infecciones nosocomiales (IN) representan un problema de salud pública, debido a que la mayoría de las veces causa repercusiones de tipo social, económico y humano al incrementar las tasas de morbilidad y mortalidad hospitalaria. Prácticamente desde que el primer hospital inicio sus actividades, se presentaron casos de IN sin embargo el interés en su atención se inicio hasta mitades del siglo XIX, con las propuestas de Florencia Nightingale(1860). El primer trabajo al respecto fue publicado por Oliver Wendell Holmes 1843, acerca de la transmisión de la fiebre puerperal, sugiriendo por primera vez el papel de los médicos y personal de atención a la salud juegan en las complicaciones hospitalarias. A pesar de ello tuvieron que pasar 5 años para que la comunidad medica se alertara al respecto de esta advertencia y fue el obstetra húngaro Ignaz Philip Semmelweis en 1848 quien publico sus observaciones experimentales sobre las causas de fiebre puerperal e inicia las primeras medidas preventivas(a través del lavado de manos con jabón) en el control de IN. En 1867 Joseph Lister introduce las técnicas de antisepsia en cirugía. <sup>2</sup>

Sin embargo no fue hasta la década de los 40`s que iniciaron las propuestas de un programa de control y prevención ante las necesidades de controlar enfermedades diarreicas en hospitales y en los 50`s el interés fue mayor, con el estudio de una epidemia causada por infecciones estafilococcicas en hospitales. Mas tarde en 1970, fue reconocida la importancia de las IN por los centros para el control de enfermedades de Atlanta (CDC) en EUA, de fuertes repercusiones en América latina. A mediados de los 70`s la comisión conjunta para la acreditación de hospitales ya hacia hincapié en el control de IN, subrayando los conceptos sobre el análisis retrospectivos de los casos. en 1986 esta comisión lanza el proyecto "agenda para el cambio", con las metas de desarrollar para el año 2000 un proceso de monitorización y evaluación continua de la calidad de atención en la infecciones nosocomiales. <sup>3,4</sup>

A pesar del progreso alcanzado en la atención hospitalaria y de salud pública, siguen manifestándose infecciones en pacientes hospitalizados. Muchos factores propician la infección de pacientes hospitalizados: la mayor variedad de procedimientos médicos y técnicas invasivas, que crean posibles vías de infección y la transmisión de bacterias farmacoresistentes en poblaciones hacinadas en los hospitales, donde las prácticas deficientes de control de infecciones pueden facilitar la transmisión.

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos. Las infecciones contraídas en los establecimientos de atención de salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Son una pesada carga para el paciente y para el sistema de salud pública. Una encuesta de prevalencia realizada bajo los auspicios de la OMS en 55 hospitales de 14 países representativos de 4 Regiones de la OMS (en Europa, el Mediterráneo Oriental, el Asia Sudoriental y el Pacífico Occidental) mostró que un promedio de 8,7% de los pacientes hospitalizados presentaba infecciones nosocomiales. En un momento dado, más de 1,4 millones de personas alrededor del mundo sufren complicaciones por infecciones contraídas en el hospital. La máxima frecuencia de infecciones nosocomiales 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.

A partir de estudios realizados en hospitales de referencia y algunos de segundo nivel en México, se asume que el promedio de IN es de 10-15%; esto significa que ocurrieron 600 000 a 750 000 casos de IN entre los 6 600 000 pacientes que recibieron atención médica hospitalaria en 1996. El impacto más importante de este problema es la mortalidad, la cual se estima que es de un 5% en promedio, lo que significa que cada año mueren 30 000 y 45 000 pacientes con una IN asociada.<sup>6</sup>

Las infecciones nosocomiales más frecuentes son las de heridas quirúrgicas, las vías urinarias y las vías respiratorias inferiores. En el estudio de la OMS y en otros se ha demostrado también que la máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en unidades de cuidados intensivos y en pabellones quirúrgicos y ortopédicos de atención de enfermedades agudas. Las tasas de prevalencia de infección son mayores en pacientes con mayor vulnerabilidad por causa de edad avanzada, enfermedad subyacente o quimioterapia.<sup>1</sup>

Hay un riesgo importante de infecciones nosocomiales en pacientes con estancia

prolongada , sometidos a múltiples procedimientos invasivos y/o que hayan recibido antibióticos previos.

## MARCO TEORICO

El concepto de infección nosocomial ha cambiado con el tiempo a medida que se ha logrado profundizar en el tema. Clásicamente se incluía bajo este termino a aquella infección que aparecía 48 hrs después del ingreso, durante la estadía hospitalaria y hasta 72 hrs después del alta y cuya fuente fuera atribuible al hospital. Sin embargo esto es muy variable ya que se han informado bacteriemias nosocomiales dentro de las primeras 24hrs de internamiento sobre todo en pacientes sometidos a procedimientos invasivos e inmunocomprometidos.<sup>7</sup>

En 1994 el Centro para el Control de las Enfermedades (CDC) de Atlanta, redefinió el concepto de infección intrahospitalaria, que es el vigente y que la define como sigue:

“ Toda infección que no este presente o incubándose en el momento del ingreso en el hospital, que se manifieste clínicamente, o sea descubierta por la observación directa durante la cirugía, endoscopia y otros procederes o pruebas diagnosticas, o que sea basada en el otro criterio clínico. Se incluyen aquellas que por su periodo de incubación se manifiestan posteriormente al alta del paciente y se relacionen con los otros procederes o actividad hospitalaria y las relacionadas con los servicios ambulatorios.”<sup>8</sup>

### Epidemiologia

Las infecciones nosocomiales representan un problema importante en el mundo, como lo demuestra la información registrada por el centro para prevención y control de las enfermedades (CDC) de estados unidos de América, además de otros datos publicados en países como México, Canadá, Brasil, donde se notifican tasas de IN que van desde 3 hasta 25%de los egresos hospitalarios.<sup>9</sup>

En Latinoamérica se estima que entre 4 y 20% de los pacientes pediátricos hospitalizados cursaran con una infección intrahospitalaria; de estas 10-30% corresponden a bacteriemias que son mas frecuentes en salas de cuidados intensivos y en pacientes de mayor riesgo como los hemato- oncológicos y los que han recibido trasplantes.<sup>10</sup>

En México se ha estimado la frecuencia de infecciones en unidades hospitalarias varía desde 2.1 hasta 15.8%. en las unidades de cuidados intensivos la situación es más preocupante, un estudio realizado en 895 pacientes de 254 UCI en México encontró que 23.2% de estos tenía una infección nosocomial. La neumonía fue la infección más común (39.7%), seguida de la infección de vías urinarias(20.5%), la herida quirúrgica (13.3%) y la de torrente sanguíneo(7.3%). La letalidad asociada a estas IN fue del 25.5%. en las unidades neonatales y de servicios pediátricos los riesgos de bacteriemia son significativos, pues a los factores de riesgo conocidos se le agregan la saturación de los servicios, el uso de mezclas de soluciones parenterales y el abuso en la cateterización umbilical. Por desgracia, la manipulación de las soluciones puede causar un nivel endémico de contaminación, incluso en adultos, situación difícil de detectar pues no se piensa en ella y las soluciones contaminadas son tan cristalinas como las estériles. Esta contaminación de soluciones se ha correlacionado con agua contaminada en los hospitales, como consecuencia de la falta de vigilancia y de adherencia a estándares de calidad.

Las IN representan un importante problema de salud pública, que lleva a incrementar los costos económicos, humanos y sociales al incidir en un aumento de la morbimortalidad hospitalaria. 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 0.3 a 1 billones de dólares; en Alemania se calcula que es de 0.5 a 1 billón de marcos. En Inglaterra se encontró que los costos anuales debido a IN ascienden 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. En un estudio sobre costo-eficacia realizado en EUA se observó que la sobre estancia hospitalaria por IN varía de 4-68 días, lo que genera gastos que van de 1,833 a 14,626 dólares por cada IN. Otro trabajo hecho en EUA registró un promedio anual de más de 2 millones de IN (5% de los egresos hospitalarios), lo que representó un impacto económico de 5 a 10 billones de dólares al año. <sup>9</sup>

En México se hospitalizan aproximadamente seis millones de pacientes al año ; si se calcula que el 10% de ellos experimentan un episodio de IN y que el promedio de sobre-estancia 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 la sobre-estancia 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 gastos 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. <sup>11</sup>

## **Patogenia**

Las infecciones intrahospitalarias tienen un origen multifactorial, que se da por los 3 componentes que forman la cadena de infección. Que son: los agentes infecciosos, el huésped y el medio ambiente.

### **1) Agentes infecciosos:**

El paciente está expuesto a una gran variedad de microorganismos durante la hospitalización. El contacto entre el paciente y un microorganismo, en sí, no produce necesariamente una enfermedad clínica, puesto que hay otros factores que influyen en la naturaleza y frecuencia de las infecciones nosocomiales. La posibilidad de exposición contundente a infección depende, en parte, de las características de los microorganismos, incluso de la resistencia de los microorganismos, la virulencia intrínseca y la cantidad de material infeccioso (inoculo).

Las infecciones pueden ser causadas por un microorganismo contraído de otra persona en el hospital (infección cruzada) o por la flora del paciente (infección endógena). La infección por algunos microorganismos puede ser transmitida por un objeto inanimado o por sustancias recién contaminadas provenientes de otro foco humano de infección (infección ambiental).

Hay que tener en cuenta su origen (bacterias, virus, hongos, parásitos) sus atributos para producir enfermedad (virulencia y toxigenicidad), la estabilidad de la estructura antigénica, así como su capacidad de resistencia de múltiple a los agentes antimicrobianos. En el caso de las bacterias esta última propiedad se pone más de manifiesto por la presencia de una serie de elementos genéticos de origen tanto como cromosomal, tal es el caso de los transposones y los integrones, como extracromosomal o sea los plásmidos, que la hacen adquirir una resistencia a los antibióticos.

Los plásmidos codifican, entre otras enzimas, a las betalactamasas de espectro reducido y las de espectro ampliado (BLEE), derivadas de aquellas y que activan a betalactámicos como penicilinas y cefalosporinas, así como también a

aminoglucosidos estas ultimas. De igual forma portan los genes ERM que crean resistencia frente a los macrolidos y lincosamidas, los de resistencia de alto nivel(RAN) a aminoglucosidos; sin olvidar a los sumamente conocidos plasmidos de penicilinasas de los estafilococos que de forma característica, se transmiten por transducción en lugar de por conjugación. <sup>12</sup>

Los integrones , elementos móviles de inserción secuencial descubiertos hace solo pocos años, han sido involucrados en la resistencia incipiente que presentan ya algunas bacterias frente a carbapenemicos, considerandos entre los antibióticos mas importantes hasta ahora desarrollados; un ejemplo lo constituyen cepas de *P. Aeruginosa* resistentes a imipenem.

## **2) Factor huésped :**

La mayoría de las infecciones en el hospital se producen en cierto grupo de pacientes con características individuales como la edad(el 60% de los casos esta entre < 5 años y > 60 años) malnutrición, traumatismos, enfermedades crónicas, tratamiento con inmunosupresores y antimicrobianos, asi como los que están sometidos a procedimientos invasivos diagnósticos o terapéuticos, que los hacen mas susceptibles de adquirir infecciones durante su estancia en el hospital. <sup>13</sup>

Existen partes del cuerpo que por sus características anatómicas y sus frecuentes manipulaciones contribuyen por si solos a la mayor vulnerabilidad del paciente a infectarse, así es el caso de muchos procedimientos diagnósticos y terapéuticos actuales, como biopsias, exámenes endoscópicos , cateterizaciones, intubaciones y procedimientos quirúrgicos, aumentan el riesgo de infección . los agentes inmunosupresores o la irradiación pueden reducir la resistencia a la infección. Las lesiones de la piel o de las membranas mucosas se producen sin pasar por los mecanismos naturales de defensa.

## **3) Factor ambiental:**

El tercer elemento seria el medio ambiente tanto animado como inanimado, que esta constituido por el propio entorno hospitalario, los equipos, el instrumental para el diagnostico y el tratamiento, los materiales de curación y las soluciones desinfectantes y sobre todo el personal asistencial.

Los agentes infecciosos se localizan en alguna fuente de las cuales pueden ser los mismos pacientes, el personal que labora en el hospital, los visitantes, ya sea con la

enfermedad activa, colonizados o como portadores asintomáticos. Sin embargo en los últimos años los objetos inanimados como son el instrumental o equipo de atención médica (ventiladores catéteres intravasculares, sondas) han constituido una fuente importante de infección.

### **Vías de transmisión**

En el hospital son transmitidos por diversas rutas y aun el mismo microorganismo puede transmitirse por mas de una vía. Esta diferencia en las vías de trasmisión constituye la base para diversos tipos de aislamiento que se ha establecido. Se reconocen 5 vías de trasmisión

1. Trasmisión por contacto: es la forma mas frecuente e importante de infecciones nosocomiales. Se divide a su vez en 2 subgrupos.
  - a) transmisión por contacto directo: se presenta al contacto directo entre superficies corporales.
  - b) Trasmisión por contacto indirecto: implica el contacto directo del hospedero susceptible con un objeto o instrumental contaminado
2. Trasmisión por gotas: se produce al diseminarse gotas de mas de 5u que no se desplazan a mas de un metro de distancia, las que se producen al toser, estornudar, hablar o durante ciertos procedimientos (succión o broncoscopia).
3. Trasmisión por vía aérea: ocurre a través de diseminación de gotas de menos de 5u de tamaño que contiene microorganismos que permanecen suspendidos en el aire o en partículas de polvo por largos periodos de tiempo y que pueden ser llevados por corrientes de aire largas distancias.
4. Vehículos de trasmisión: a través de agua , alimentos, medicamentos, soluciones intravenosas, sangre o derivados contaminados
5. Trasmisión por vectores: principalmente a través de mosquitos()raros a nivel hospitalario. <sup>12</sup>

### **Tipos de infección nosocomial**

#### **Bacteremia**

El diagnóstico se establece en un paciente con fiebre, hipotermia o distermia con hemocultivo positivo. Este diagnóstico también puede darse aún en pacientes con menos de 48 horas de estancia hospitalaria si se les realizan procedimientos de diagnósticos invasivos o reciben terapia intravascular.

Un hemocultivo positivo para Gram negativos, *Staphylococcus aureus* u hongos es

suficiente para hacer el diagnóstico. En caso de aislamiento de un bacilo Gram positivo o estafilococo coagulasa negativa se requerirán dos hemocultivos tomados en dos momentos y/o sitios

La bacteriemia nosocomial se clasifica en :

- 1) **Primarias:** Se define como la identificación en hemocultivo de un microorganismo en pacientes hospitalizados o dentro de los primeros tres días posteriores al egreso con manifestaciones clínicas de infección y en quienes no es posible identificar un foco infeccioso como fuente de bacterias al torrente vascular.
- 2) **Secundarias:** Es la que se presenta con síntomas de infección localizados a cualquier nivel con hemocultivo positivo. Se incluyen aquí las candidemias y las bacteriemias secundarias a procedimientos invasivos tales como colecistectomías, hemodiálisis, cistoscopias y colangiografías. En caso de contar con la identificación del microorganismo del sitio primario, debe ser el mismo que el encontrado en sangre. En pacientes que egresan con síntomas de infección hospitalaria y desarrollan bacteriemia secundaria, ésta deberá considerarse nosocomial independientemente del tiempo del egreso.
- 3) **No demostrada en adultos:** En pacientes con evidencia clínica de bacteriemia pero en quienes no se aísla el microorganismo. Esta se define como:

Pacientes con fiebre o hipotermia con dos o más de los siguientes criterios:

- Calosfrío.
- Taquicardia (>90/min).
- Taquipnea (>20/min).
- Leucocitosis o leucopenia (>12,000 o < 4,000 o más de 10% de bandas).
- Respuesta al tratamiento antimicrobiano.

Bacteriemia no demostrada en niños (antes sepsis).

Pacientes con fiebre, hipotermia o distermia más uno o más de los siguientes:

- Taquipnea o apnea.
- Calosfrío.
- Taquicardia.
- Ictericia.
- Rechazo al alimento.
- Hipoglucemia.

Más cualquiera de los siguientes:

- Leucocitosis o leucopenia.
- Relación bandas/neutrófilos > 0.15
  
- Plaquetopenia < 100,000.
- Respuesta a tratamiento antimicrobiano.

### **Infección relacionada a catéter**

Hemocultivos cualitativos incubados con sistema automatizado obtenidos a través del catéter y de punción periférica con tiempo de positividad de más de dos horas (catéter periférico) o cuantitativos 10<sup>3</sup> UFC (catéter periférico) más al menos uno de los siguientes criterios:

- Escalofríos o fiebre posterior al uso del catéter en pacientes con catéter venoso central incluyendo el de permanencia prolongada.
- Fiebre sin otro foco infeccioso identificado.
- Datos de infección en el sitio de entrada del catéter, cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) positivo al mismo microorganismo identificado en sangre.
- Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter.<sup>14</sup>

La cual se subdivide en:

- 1) colonización: aislamiento del germen en la punta de catéter o de hemocultivo central sin datos clínicos de sepsis, bacteremia o de infección local.
- 2) Infección relacionada a catéter: datos clínicos de eritema , secreción, aumento de volumen, dolor en el sitio de inserción de catéter, sin datos sistémicos.
- 3) Sepsis relacionada a catéter: si existen el menos dos de las siguientes condiciones : temperatura mayor de 38°C o menor de 36°C, taquicardia, taquipnea, bacteremia mayor al 10% atribuida únicamente al catéter, sin evidencia de otra causa y hemocultivo periférico negativo.
- 4) Bacteremia relacionada a catéter: considerada como la causa principal de bacteremia primaria. Igual que la anterior más el aislamiento del mismo germen tanto en la punta de catéter o hemocultivo central y de hemocultivo periférico.

### **Sepsis:**

Se define como la presencia (posible o documentada) de una infección junto con manifestaciones sistémicas de infección. La sepsis grave se define como una sepsis sumada a una disfunción orgánica inducida por sepsis o hipoperfusión tisular.<sup>15</sup>

### **Infecciones de vías urinarias:**

Es la infección nosocomial mas común; el 80% de las infecciones son ocasionadas por el uso de sonda vesical permanente. Las infecciones urinarias causan menos morbilidad que otras infecciones nosocomiales, pero a veces, pueden ocasionar bacteremia y la muerte. Las infecciones suelen definirse según los criterios microbiológicos, cultivo cuantitativo de orina con resultados positivos(>10<sup>5</sup>microorganismos/ml, con aislamiento de 2 especies microbianas, como máximo). Las bacterias causantes provienen de la flora intestinal, ya sea normal(*E.coli*) o contraída en el hospital (*Klebsiella* polifarmacorresistente).<sup>9</sup>

### **Infección de herida quirúrgica**

Tienen un enorme efecto en el costo de las hospitalizaciones y en la duración de la estadía postoperatoria . la definición es principalmente clínica, con la presencia de secreción purulenta alrededor de la herida quirúrgica o del sitio de inserción del tubo de drenaje o celulitis difusa de la herida.

Las infecciones de herida quirúrgica (por encima o por debajo de la aponeurosis) y las infecciones profundas de los órganos o cavidades orgánicas se identifican por separado. La infección suele contraerse durante la propia operación, ya sea en forma exógena( es decir del aire, el equipo medico, los cirujanos y otro personal medico), endógena (de la flora de la piel o del sitio de operación) o en raras ocasiones de la sangre empleada en la intervención quirúrgica. Los microorganismos infecciosos son variables, según el tipo y sitio de intervención quirúrgica y los antimicrobianos que recibe el paciente. El principal factor de riesgo el grado de contaminación durante el procedimiento (limpio, limpio-contaminado, contaminado, sucio) que, en gran medida depende de la duración de la operación y del estado general del paciente.<sup>14</sup>

### **Neumonía nosocomial**

Ocurre cuando las bacterias llegan al tracto respiratorio inferior por diferentes rutas: microaspiración, inhalación, vía hematógica o extensión de un lugar contiguo. Para el progreso de la infección es necesario que el inoculo bacteriano supere los mecanismos de defensa dando como respuesta, entre otras cosas la liberación de proteasas y destrucción de fibronectina de la superficie celular.

### **Neumonía asociada a ventilador**

La neumonía asociada a ventilador ocurre cuando virus, bacterias u hongos patógenos entran al normalmente estéril tracto respiratorio inferior y parénquima pulmonar. En circunstancias normales las barreras anatómicas, reflejo tusígeno, las secreciones traqueobronquiales, el aparato mucociliar y la inmunidad celular y humoral, el sistema fagocítico alveolar protegen al parénquima pulmonar de la infección. Si estas defensas están abolidas ausentes o son superadas por un gran inoculo de microorganismos o por aquellos que son de virulencia inusual, la neumonitis ocurre. Esta se define como: El padecimiento que se presenta 48hrs después del inicio de ventilación mecánica asistida (VMA), que presenta cambios radiológicos progresivos(infiltrados), con incremento de requerimientos de parámetros ventilatorios y presenta datos clínicos de infección, como distermias, taquicardia, sibilancias, crepitantes y alteración en exámenes de laboratorio como leucocitosis, leucopenia, elevación de PCR, PCT .<sup>16</sup>

### **Diarrea nosocomial**

Aumento en el número de evacuaciones con consistencia disminuida durante la estancia hospitalaria sin presencia previa de estas evacuaciones antes del internamiento y de inicio 48 a 72 horas después del mismo por dos o más días con o sin detección de un patógeno a través de un cultivo, siendo necesario descartar causas secundarias como derivaciones intestinales, uso de laxantes o lactulosa, antiácidos catárticos o hiperalimentación enteral, entre otras. <sup>14</sup>

## ANTECEDENTES

A finales de 1989, la organización panamericana de la salud conjuntamente con la sociedad de epidemiología hospitalaria de estados unidos de América , realizo una conferencia regional sobre prevención y control de infecciones nosocomiales. Los objetivos de dicha conferencia fueron formulados para estimar la implementación de mecanismos para retomar la preparación de normas e instrumentos homogéneos , sobre la prevención y control de las infecciones nosocomiales. El objetivo fundamental por el que se instituyo el control de infecciones nosocomiales fue garantizar la calidad de la atención medica.<sup>17</sup>

En México el primer estudio realizado acerca del problema de las infecciones nosocomiales , fue llevado a cabo en 1984 por la coordinación de institutos nacionales de salud , de la secretaria de salud, dirigido por el Dr. Samuel Ponce de León. En este estudio inicia participaron 6 hospitales de los institutos nacionales de salud (hospital infantil de México, instituto nacional de nutrición “Salvador Zubiran” instituto nacional de cardiología, instituto nacional de cancerología, instituto nacional de enfermedades respiratorias, instituto nacional de neurología u neurocirugía), no obstante solo en 2 de ellos (HIM e INNSZ) previamente al estudio ya existía un comité de control de infecciones intrahospitalarias. Los resultados iniciales globales de este estudio reportaron un total de 582 episodios de infección nosocomial en un total de 6,795 egresos con una razón del 9%. En la distribución por servicios la razón mas alta (19%) correspondió a terapia intensiva, con 68 episodios por 352 egresos.<sup>18</sup>

A partir de 1995 la secretaria de salud realizo la iniciativa de una red hospitalaria de vigilancia epidemiológica (RHOVE). Uno de los objetivos fue sistematizar las actividades de vigilancia de infecciones nosocomiales , la cual culmino en la publicación en marzo del 2000 de la norma oficial mexicana para la vigilancia y control de infecciones nosocomiales. Actualmente la red cuenta con 178 hospitales públicos y privados, 8 institutos nacionales , 35 hospitales pediátricos y de especialidad y 135 hospitales generales, que informan mensualmente la frecuencia de infecciones.<sup>1</sup>

Las infecciones intrahospitalarias representan un problema creciente, en México la incidencia oscila entra 3.8 y 26.1 casos por cada 1000 egresos , lo cual significa que es 1 a 7 veces mayor que lo registrado en otros países.

La tasa de infecciones intrahospitalarias es considerada como un indicador útil en el control de calidad de un hospital, por lo tanto, todo hospital debe contar con un comité para el control de infecciones intrahospitalarias , que conozca los indicadores



epidemiológicos norme las estrategias de prevención y control de brotes.

En el servicio de pediatría del hospital 20 de noviembre las infecciones nosocomiales entre 1998-1999 fueron sepsis (50%), neumonía (25%), infecciones de vías urinarias 10%, con una tasa global de 6.3 por 100 egresos.<sup>3rg</sup> y en el instituto nacional de pediatría la prevelencia promedia de 1988-2000 fue de 9.5% con tasas elevadas hasta el 15.7% (en 1989) y bajas 6.6% (en 1992).<sup>19</sup>

La unidad de vigilancia epidemiológica de el Hospital Infantil de Mexico inicio actividades en 1986. Desde entonces se ha observado un transición epidemiológica en las causas de infecciones nosocomiales que ha ido del a mano con el tipo de paciente que se atiende actualmente (pacientes inmunocomprometidos, procedimientos mas invasivos, unidades de terapia con mayor sobrevivencia de sus paciente pero con mas exposición de riesgo cirugías mas complejas, pacientes sometidos a diversos tipos de transplantes, etc) asi como un cambio en la infraestructura.<sup>epidemiologia 2004</sup>

El hospital infantil de México durante el periodo de 1985-1986 reporto un total de 663 infecciones nosocomiales en 7,527 egresos, que significo una tasa global del 8.8 por 100 egresos. En este hospital los tipos de infección mas frecuentes fueron : gastroenteritis, peritonitis asociada a catéter de diálisis, neumonías e infección de vías urinarias. Siendo los gérmenes principalmente aislados: *S. Aureus* , *S. Epidermidis*, *E. Coli*, *Salmonella sp.* y *P. Auiginosa* entre otros.<sup>20</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones nosocomiales son un importante problema de salud, que incrementa los costos económicos tanto a la familia como al mismo hospital e incluso al estado, al incrementar la morbimortalidad hospitalaria. El paciente pediátrico tiene un alto riesgo de adquirir infecciones nosocomiales, esto hace necesario conocer las características epidemiológicas. Al no conocer en forma real la epidemiología nacional, de las infecciones nosocomiales en unidades pediátricas nos dificulta la implementación de estrategias que nos permita disminuir la elevada morbimortalidad que están representando.

## PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cual es la incidencia de infecciones nosocomiales en los últimos 9 años en el hospital infantil de México?

## JUSTIFICACION

Las infecciones nosocomiales agravan la discapacidad funcional y la tensión emocional del paciente y, en algunos casos, pueden ocasionar trastornos discapacitantes que reducen la calidad de la vida. Son una de las principales causas de defunción. Los costos económicos 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 nosocomiales 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.

En un estudio reciente realizado por el instituto de ciencias medicas Salvador Zubiran revela una prevalencia puntual de 21 casos de infecciones nosocomiales por 100 pacientes hospitalizados a nivel nacional. Las infecciones mas frecuentes fueron neumonía 33% e infecciones de vías urinarias 24.6%.<sup>21</sup>

La infección nosocomial en México de acuerdo con la literatura nacional se mantiene entre un 5-14%.

Las infecciones nosocomiales se consideran consecuencia directa de la atención medica, la importancia que esto representa en cifras de morbilidad y mortalidad son evidentes, si se toma en cuenta que en México se internan en los hospitales públicos alrededor de 3.5 millones de pacientes y se considera que de estos el 20% adquiere una infección nosocomial con un promedio de costos en el hospital de 5-10 dólares, es decir un promedio de 3.5 millones de días al año. El impacto económico que esto representa para el país en términos de hospitalización es mu alto, con cifras que seguramente serian mayores si se toma en cuenta los servicios de atención privada y otros factores.

El conocer la incidencia global de nuestro hospital, así como los tipos de infecciones

mas frecuentes y los servicios que presenten un mayor numero de casos nos permitirá la implementación de estrategias con una orientación especifica, de igual manera permitirá adecuar tratamientos tempranos a través de guías clínicas.

#### OBJETIVO GENERAL

- Conocer la incidencia de infecciones nosocomiales en los últimos 9 años en el hospital infantil de México

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Conocer la incidencia anual de cada tipo de infección
- Analizar la incidencia de infecciones nosocomiales de acuerdo a los servicios críticos
- Conocer la tendencia de cada servicio en los últimos 9 años

#### HIPOTESIS

La incidencia de los infecciones nosocomiales ha disminuido en los últimos 9 años en el hospital infantil de México.

#### METODOS

- Tipo de estudio:

se realizo un estudio descriptivo y retrospectivo.

- Lugar:

Hospital Infantil de México “Federico Gomez”

- Población:

Todo paciente hospitalizado en el HIMFG en el periodo comprendido de enero de 2005 a diciembre de 2013.

- Criterios de inclusión

° Todos los pacientes hospitalizados en el HIMFG en el periodo comprendido de enero de 2005 a diciembre de 2013.

° Que permanecieran hospitalizados mas de 72hrs

° Que cumplirán los criterios de infección nosocomial de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para los diferentes tipos de infecciones.

- Criterios de exclusión

° Pacientes hospitalizados en nuestra institución que fueron trasladados de otro centro hospitalario en el cual permanecieron mas de 72hr.

- Criterios de eliminación

Se eliminaron a los pacientes con diagnostico de sepsis nosocomial debido a que la definición de sepsis cambio durante el periodo de estudio, por lo que no se tomaron los mismos parámetros durante el periodo de estudio.

#### PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis descriptivo se utilizaron media, mediana y tasa de infección nosocomial por 100 egresos y tasa de infección nosocomial por 1000 días estancia. Para el análisis estadístico utilizamos la prueba de tendencia para grupos ordenados de Cuzick y chi cuadrada.

## DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>indicadores</b>
Neumonía	Cualitativa dicotómica nominal	Diagnostico clínico apoyado en radiografía de tórax
Neumonía asociada a ventilador	Cualitativa dicotómica nominal	proceso inflamatorio del parénquima pulmonar que se da en pacientes con 2 o más días de ventilación mecánica, cánula ET o traqueotomía o bien en pacientes con más de 48 horas o menos posterior a la extubación.
Bacteremia asociada a catéter	Cualitativa dicotómica nominal	Hemocultivos cualitativos incubados con sistema automatizado obtenidos a través del catéter y de punción periférica con tiempo de positividad de más de dos horas (catéter periférico) o cuantitativos 103 UFC (catéter periférico) más al menos uno de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>° Escalofríos o fiebre posterior al uso del catéter en pacientes con catéter venoso central incluyendo el de permanencia prolongada.</li> <li>° Fiebre sin otro foco infeccioso identificado.</li> </ul>

		<p>° Datos de infección en el sitio de entrada del catéter, cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) positivo al mismo microorganismo identificado en sangre.</p> <p>° Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter</p>
Infección asociada a catéter	Cualitativa dicotómica nominal	En presencia de datos clínicos de eritema, secreción, aumento de volumen, dolor en el sitio de inserción de catéter, sin datos sistémicos.
Infección de vías urinarias	Cualitativa	Incluye infección sintomática del tracto urinario (fiebre > 38°C, disuria, urocultivo con más de 100,000 colonias /ml), bacteriuria asintomática y otras infecciones del tracto urinario.
Bacteremia asociada a catéter por 1000 días de catéter	cuantitativa	Evento de aislamiento de un microorganismo en sangre por la presencia de exposición a 1000 días de colocación de catéter.
Neumonía por 1000 días de ventilador	cuantitativa	Presencia de un evento infeccioso a nivel pulmonar en una población

		predeterminada por la exposición a 1000 días ventilador.
Infección de herida quirúrgica	Cualitativa dicotómica nominal	Superficial: Ocurre en el sitio de la incisión dentro de los 30 días posteriores a la cirugía y que solamente involucra piel y tejido celular subcutáneo del sitio de la incisión. Profunda: Es aquella que ocurre en el sitio de la incisión quirúrgica y que abarca la fascia y el músculo y que ocurre en los primeros 30 días después de la cirugía si no se colocó implante o dentro del primer año
Peritonitis no quirúrgica	Cualitativa dicotómica nominal	se realiza tomando en cuenta el antecedente de diálisis peritoneal, peritonitis autógena o de paracentesis diagnóstica.
Diarrea nosocomial	Cualitativa dicotómica nominal	Aumento en el número de evacuaciones con consistencia disminuida durante la estancia hospitalaria sin presencia previa de estas evacuaciones antes del internamiento y de inicio 48 a 72 horas después del

		mismo por dos o más días con o sin detección de un patógeno a través de un cultivo
Tasa de incidencia por 100 egresos	Cuantitativa, continua, nominal.	$\frac{\text{No. De casos}}{\text{No. De egresos}} \times 100$
Tasa de incidencia por 1000 días de estancia	Cuantitativa, continua, nominal.	$\frac{\text{No. De episodios}}{1000 \text{ días de estancia}}$
Tasa de incidencia de neumonía asociada a ventilador por 1000 días ventilador	Cuantitativa, continua, nominal.	$\frac{\text{No. De casos}}{1000 \text{ días ventilador}}$
Tasa de incidencia de bacteremia asociada a catéter por 1000 días catéter	Cuantitativa, continua, nominal	$\frac{\text{No. De casos}}{1000 \text{ días catéter}}$

**infección nosocomial:** es la condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de 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 incluso después de su egreso.

**Neumonía nosocomial:**

Cuatro criterios hacen el diagnóstico.

- Fiebre, hipotermia o distermia.
- Tos.
- Esputo purulento o drenaje purulento a través de cánula endotraqueal que al examen microscópico en seco débil muestra <10 células epiteliales y > 20 leucocitos por campo.
- Signos clínicos de infección de vías aéreas inferiores.
- Radiografía de tórax compatible con neumonía.
- Identificación de microorganismo patógeno en hemocultivo, en secreción endotraqueal (obtenida por cepillado bronquial, aspirado transtraqueal o biopsia) o en esputo.



## **Neumonía asociada a ventilador**

La neumonía asociada a ventilador ocurre cuando virus, bacterias u hongos patógenos entran al normalmente estéril tracto respiratorio inferior y parénquima pulmonar. En circunstancias normales las barreras anatómicas, reflejo tusígeno, las secreciones traqueobronquiales, el aparato mucociliar y la inmunidad celular y humoral, el sistema fagocítico alveolar protegen al parénquima pulmonar de la infección. Si estas defensas están abolidas ausentes o son superadas por un gran inoculo de microorganismos o por aquellos que son de virulencia inusual, la neumonitis ocurre. Esta se define como: El padecimiento que se presenta 48hrs después del inicio de ventilación mecánica asistida (VMA), que presenta cambios radiológicos progresivos(infiltrados), con incremento de requerimientos de parámetros ventilatorios y presenta datos clínicos de infección, como distermias, taquicardia, sibilancias, crepitantes y alteración en exámenes de laboratorio como leucocitosis, leucopenia, elevación de PCR, PCT

### **Infecciones de vías urinarias.**

- Sintomáticas.

Tres o más de los siguientes criterios:

- ° Dolor en flancos.
- ° Percusión dolorosa del ángulo costovertebral.
- ° Dolor suprapúbico.
- ° Disuria.
- ° Sensación de quemadura.
- ° Urgencia miccional.
- ° Polaquiuria.
- ° Calosfrío.
- ° Fiebre o distermia.
- ° Orina turbia.

Independientemente de los hallazgos de urocultivo:

- ° Chorro medio: muestra obtenida con asepsia previa, mayor de 50,000 UFC/ml (una muestra).
- ° Cateterismo: más de 50,000 UFC/ml (una muestra).
- ° Punción suprapúbica: cualquier crecimiento es diagnóstico.
- ° El aislamiento de un nuevo microorganismo en urocultivo es diagnóstico de un nuevo episodio de infección urinaria.

- Asintomáticas.

Pacientes asintomáticos de alto riesgo con un sedimento urinario que contenga 10 o más leucocitos por campo más cualquiera de los siguientes:

- ° Chorro medio: muestra obtenida con asepsia previa mayor de 50,000 UFC/ml (una muestra).
- ° Cateterismo: mayor de 50,000 UFC/ml (una muestra).
- ° Punción suprapúbica: cualquier crecimiento es diagnóstico.

### **Infección relacionada a catéter**

Cuando presenta datos clínicos de eritema , secreción, aumento de volumen, dolor en el sitio de inserción de catéter, sin datos sistémicos.

### **Bacteriemia relacionada a catéter venoso central.**

Hemocultivos cualitativos incubados con sistema automatizado obtenidos a través del catéter y de punción periférica con tiempo de positividad de más de dos horas (catéter periférico) o cuantitativos 10<sup>3</sup> UFC (catéter periférico) más al menos uno de los siguientes criterios:

- ° Escalofríos o fiebre posterior al uso del catéter en pacientes con catéter venoso central incluyendo el de permanencia prolongada.
- ° Fiebre sin otro foco infeccioso identificado.
- ° Datos de infección en el sitio de entrada del catéter, cultivo de la punta del catéter (Técnica de Maki) positivo al mismo microorganismo identificado en sangre.
- ° Desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter.

### **Infección de herida quirúrgica incisional superficial.**

Ocurre en el sitio de la incisión dentro de los 30 días posteriores a la cirugía y que solamente involucra piel y tejido celular subcutáneo del sitio de la incisión.

Con uno o más de los siguientes criterios:

- ° Drenaje purulento de la incisión superficial.
- ° Cultivo positivo de la secreción o del tejido obtenido en forma aséptica de la incisión.
- ° Presencia de por lo menos un signo o síntoma de infección con cultivo positivo.
- ° Herida que el cirujano deliberadamente abre (con cultivo positivo) o juzga clínicamente infectada y se administran antibióticos.

### **Infección de herida quirúrgica incisional profunda.**

Es aquella que ocurre en el sitio de la incisión quirúrgica y que abarca la fascia y el músculo y que ocurre en los primeros 30 días después de la cirugía si no se colocó implante o dentro del primer año si se colocó implante.

Con uno o más de los siguientes criterios:

- Secreción purulenta del drenaje colocado por debajo de la aponeurosis.
- Una incisión profunda con dehiscencia o que deliberadamente es abierta por el cirujano, acompañada de fiebre o dolor local.
- Presencia de absceso o cualquier evidencia de infección observada durante los procedimientos diagnósticos o quirúrgicos.

### **Peritonitis no quirúrgica.**

El diagnóstico se realiza tomando en cuenta el antecedente de diálisis peritoneal, peritonitis autógena o de paracentesis diagnóstica.

Con dos o más criterios diagnósticos:

- Dolor abdominal.
- Cuenta de leucocitos en líquido peritoneal  $>100/\text{mm}^3$ .
- Tinción de Gram positiva en líquido peritoneal.
- Pus en cavidad peritoneal.
- Cultivo positivo de líquido peritoneal.
- Evidencia de infección, inflamación y material purulento en sitio de inserción de catéter para diálisis peritoneal continua ambulatoria.

### **Diarrea nosocomial**

Aumento en el número de evacuaciones con consistencia disminuida durante la estancia hospitalaria sin presencia previa de estas evacuaciones antes del internamiento y de inicio 48 a 72 horas después del mismo por dos o más días con o sin detección de un patógeno a través de un cultivo, siendo necesario descartar causas secundarias como derivaciones intestinales, uso de laxantes o lactulosa, antiácidos catárticos o hiperalimentación enteral, entre otras.

### **Definición operacional**

Se realizó búsqueda bibliográfica de información en México y América latina de infecciones nosocomiales en hospitales pediátricos de tercer nivel.

Se realizó revisión de los informes mensuales y anuales realizados por el departamento de epidemiología clínica de los 9 años .

Se realizó revisión de actas, minutas y acuerdos de reuniones del comité de control de

infecciones nosocomiales.

Se creo una base de datos anual de acuerdo al servicio y tipo de infección asi como una base de datos global.

Se realizo análisis estadístico con la prueba de tendencia para grupos ordenados de Cuzick y chi cuadrada.

Se realizaron graficas para cada servicio y para cada tipo de infección.

Se establecieron las tendencias para cada uno de ellos.

Se realizo interpretación y análisis de resultados de resultados.

Se busco asociación de las disminuciones e incrementos estadísticamente significativos con las medidas tomadas a lo largo de cada año

## RESULTADOS

El Hospital Infantil de México cuenta con 212 camas censables, 116 no censables, divididas en dos áreas sustantivas: asistencia medica con un 57.5% y asistencia quirúrgica con un 42.5%, los procedimientos ambulatorios se otorgan en un 41.3% del total de las camas no censables, en tanto que urgencias cuenta con 25.9%, las diversas terapias ocupan el 32.8% restante.

Se tiene un promedio de egresos de 6, 699 egresos anuales con una desviación estándar (DE) 341.66, con un numero de días de estancia anual 63,928 , con una DE 4,283.63. (tabla 1)

Fueron registrados 47, 256 egresos de los cuales se identificaron 8 461 casos de infecciones nosocomiales de enero de 2005 a diciembre de 2013, la distribución por porcentaje por tipo de infección en nuestro hospital muestra que el principal tipo es la neumonía no asociada a ventilador con un total de casos de 986 seguida de bacteremia relacionada a catéter(867 casos) y en tercer lugar la infección de vías urinarias (773 casos).(grafica 3)

Durante el periodo del estudio se tiene total de 6,340 infecciones nosocomiales con un promedio anual de 704.4 infecciones, con una tasa por 1000 días de estancia por episodio del 19.64 y de 12.44 por 100 egresos por paciente en 2005 comparada con la reportada en 2013 con tasa anual de 7.51 y 7.36 respectivamente los que

representa una disminución que es estadísticamente significativo ( $p= 0.005$  para tasa 1000 días de estancia y  $p= 0.051$  para tasa por 100 egresos). (grafica 1 y 2)

### **Resultados por tipo de infección**

Hablando específicamente de la neumonías no asociadas a ventilador, que representan el 22% del total de la infecciones nosocomiales, se observa una clara tendencia a la disminución en la tasa anual que se ha presentado ( $p= 0.026$ ). Disminuyó en 2013 a la mitad en comparación con el 2005, a pesar de aunque presento un leve incremento en los últimos 2 años. (grafica 4) Además, la tasa de infecciones de neumonía asociada a ventilador fue calculada por 1000 días ventilador, en esta se observa una caída importante del alrededor del 50% entre el 2005 y 2006 posteriormente continua disminuyendo aunque no de manera tan importante y para 2008, 2009 y 2010 se observa nuevamente un descenso casi de la misma magnitud, que para 2013 representa una disminución del casi el 80% con respecto a la tasa del 2005. Esta tendencia fue estadísticamente significativa ( $p=0.012$ ). (grafica 7).

Las bacteremias asociadas a catéter su tasa fue calculada por 1000 días catéter, estas representan el 19%, presentan una disminución progresiva y constante, casi hasta llegar en 2013 a una cuarta parte de la tasa que se presentaba en 2005, a pesar de presentar un ligero incremento en el 2013 , la disminución es estadísticamente significativo. ( $p= 0.007$ ). (grafica 5).

De los 773 casos de infecciones de vías urinarias que se presentaron en los 9 años, presenta tendencia a la disminución la cual es estadísticamente significativa ( $p=0.008$ ) y es mas marcada a partir de 2007 en la que se alcanzo hasta mas de un 50% y que posteriormente a continuado descendiendo. (grafica 6).

En el caso de las infecciones de heridas quirúrgicas en las que se engloban heridas superficiales y profundas, presenta en tendencia a las disminución constante hasta 2008 en el que presenta un incremento importante casi hasta alcanzar la basal de 2005 y para posteriormente presentar una tendencia a la disminución que para el 2013 presenta una tasa del 0.3 por 100 egresos, representa menos del un tercio de la tasa de 2005, lo que es estadísticamente significativo( $p= 0.035$ ). (grafica 8)

Las peritonitis representan el 3.17% del total de la infecciones nosocomiales y a pesar de tener una baja incidencia su tasa a disminuido aunque de manera fluctuante la tendencia es a la disminución la cual en 2013 se redujo 5 veces en comparación con la incidencia de 2005 ( $p=0.018$ ). (grafica 9)

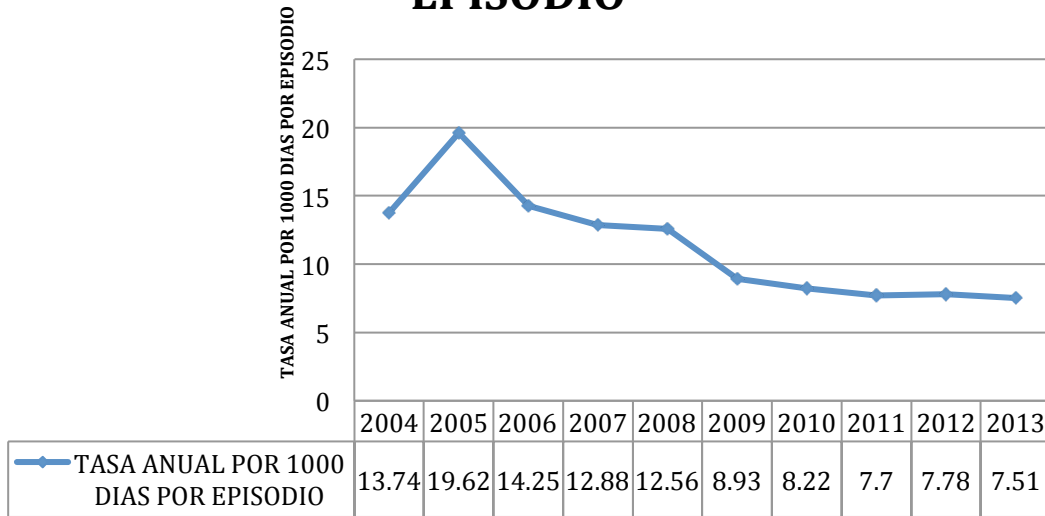
El porcentaje de infecciones relacionadas a catéter es una de las más bajas en nuestro hospital (2.77%) presenta un patrón distinto al resto de tendencias de infecciones nosocomiales. Ésta tasa presentó un incremento sostenido durante 2008 y 2009, y posteriormente presentó una tendencia a la disminución con su tasa más baja en 2012 con 0.1. la cual no es estadísticamente significativa con una  $p= 0.41$  probablemente esto se deba a que todas las tasas son menores a uno. Sin embargo al analizar las tasas por 1000 días catéter se encontró una disminución progresiva, constante, y estadísticamente significativa ( $p= 0.007$ ), en 2013 se observó casi una cuarta parte de la tasa que se presentaba en 2005. (grafica 10)

La diarrea que es el tipo de infección nosocomial menos frecuente, representa un 2.05%, con 94 casos reportados durante los 9 años, con su pico máximo en 2005 y durante 2009 a 2011 no se tiene reporte de ningún caso de diarrea, con un aumento durante 2012 y posterior disminución en 2013, alrededor de 5 veces comparado con 2005. De igual manera que la peritonitis las tasas de infección son menores a uno todos los años y probablemente esta sea la causa de que no se observe una disminución estadísticamente significativa ( $p= 0.097$ ). (grafica 11)

Tabla 1.

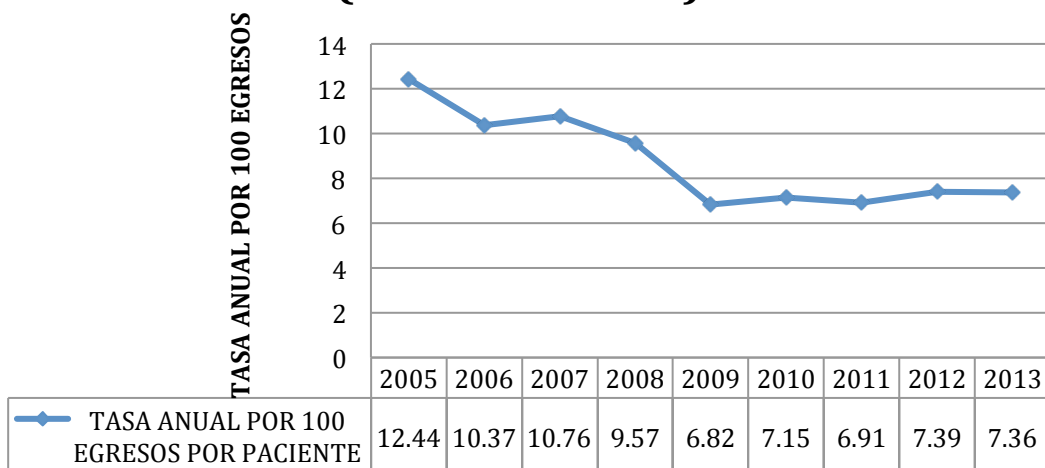
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Número de egresos</b>	7,391	7,229	6,857	6,582	6,356	6,498	6,411	6,538	6,607
<b>Días de estancia</b>		64,296	70,227	60,004	59,886	63,227	64,530	64,507	64,747
<b>Numero de IN Paciente/ episodio</b>	919/1,226	750/916	738/904	630/754	434/535	465/520	443/497	469/502	449/486
<b>Tasa de IN por 1000 días</b>	19.62	14.25	12.88	12.56	8.93	8.22	7.70	7.78	7.51
<b>tasa de IN por 100 egresos</b>	12.44	10.37	10.76	9.57	6.82	7.15	6.91	7.39	7.36

## TASA ANUAL POR 1000 DIAS POR EPISODIO

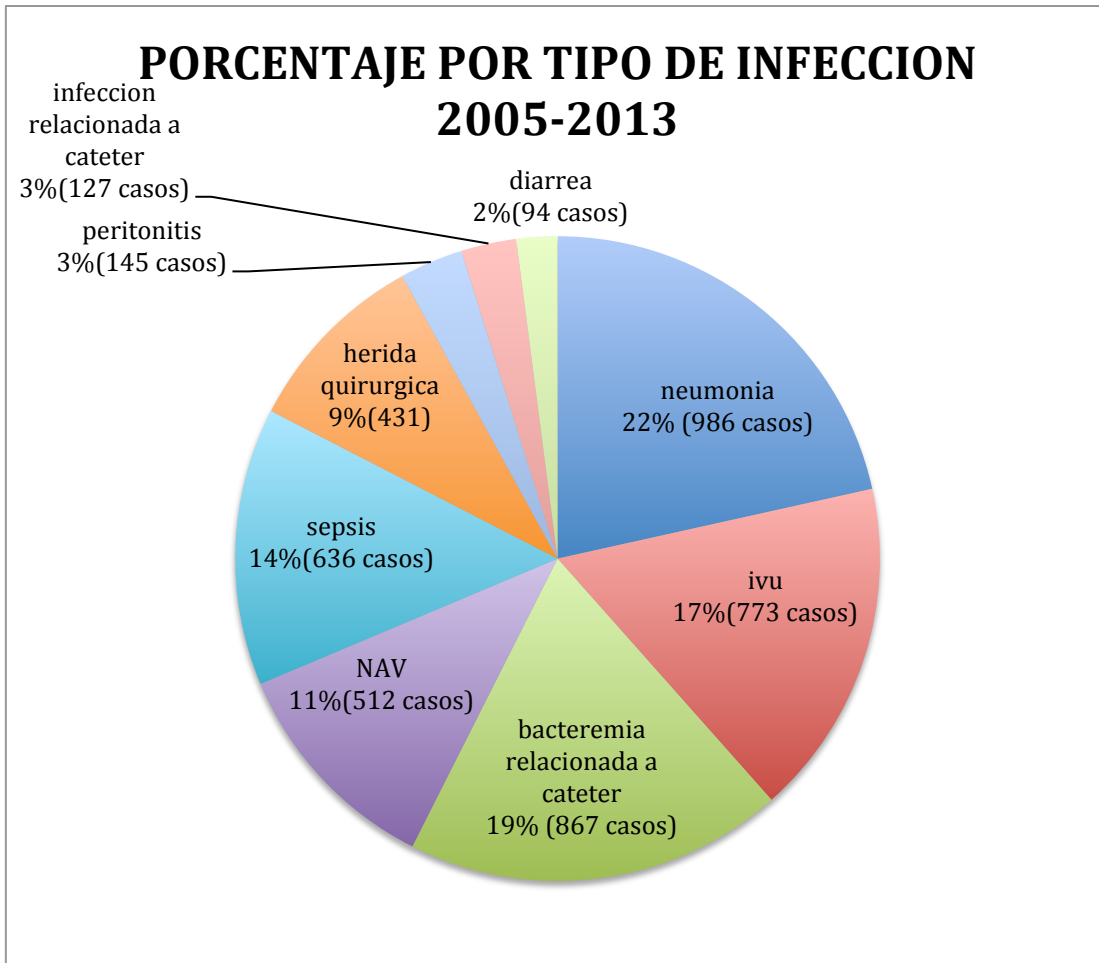


Grafica 1.

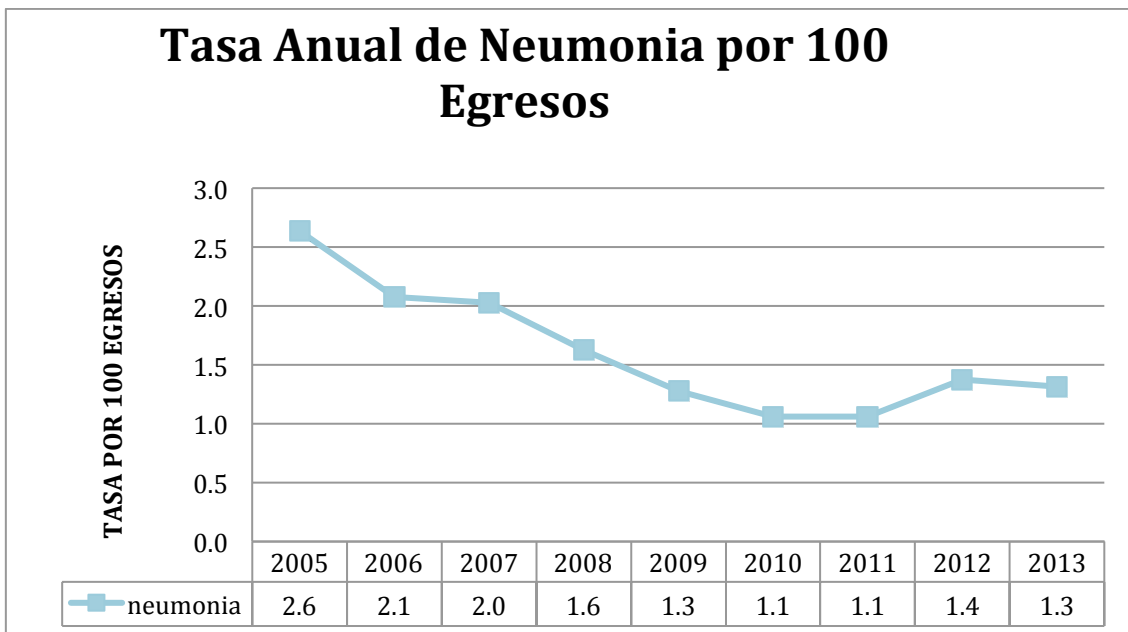
## TASA ANUAL DE INFECCIONES NOSOCOMIALES POR 100 EGRESOS (POR PACIENTE)



Grafica 2.



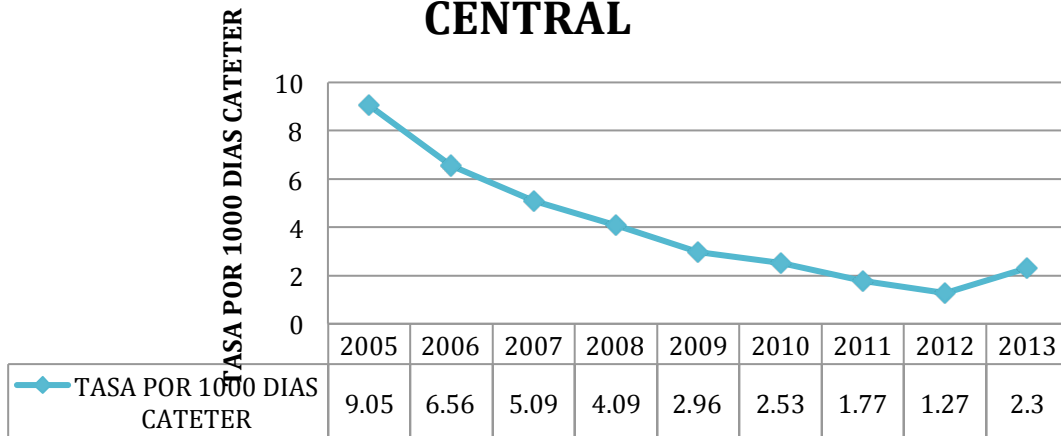
Grafica 3.



Grafica 4.

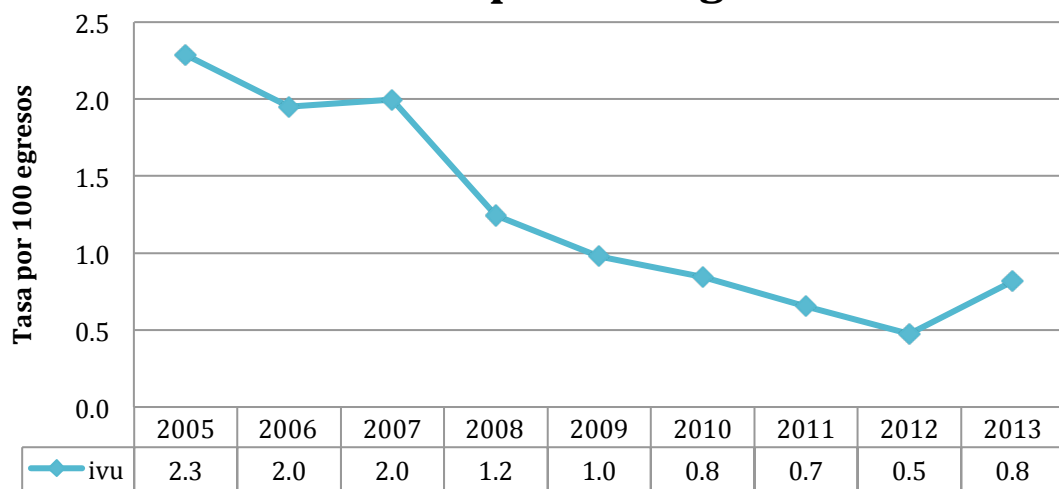


## TASA ANUAL DE BACTEREMIA RELACIONADA A CATETER VENOSO CENTRAL



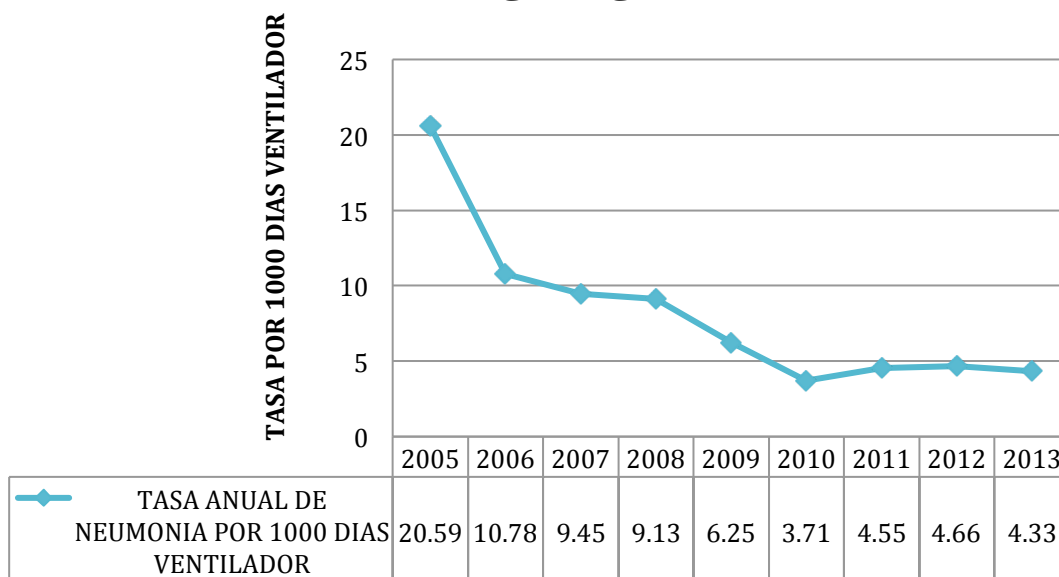
Grafica 5.

## Tasa Anual de Infeccion de Vias Urinarias por 100 egresos



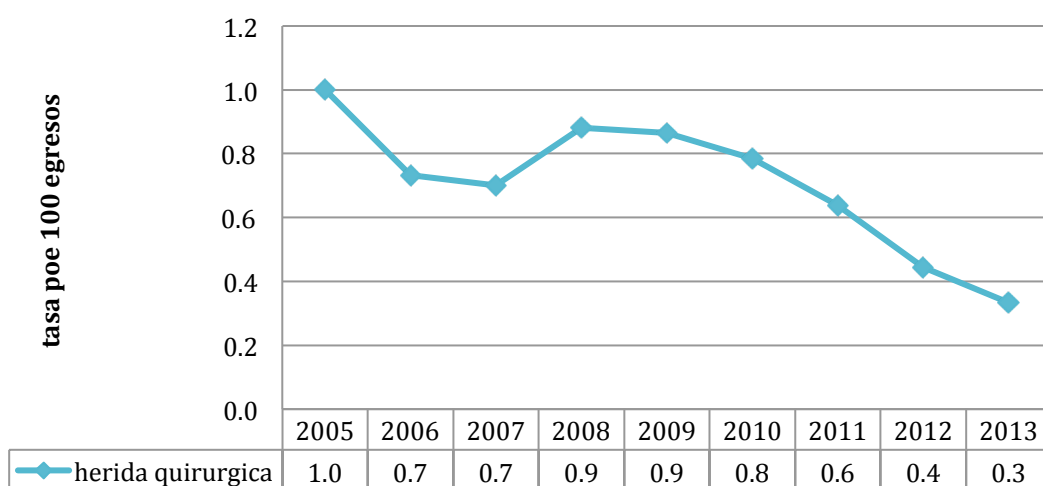
Grafica 6

## TASA ANUAL DE NEUMONIA RELACIONADA A VENTILACION MECÁNICA

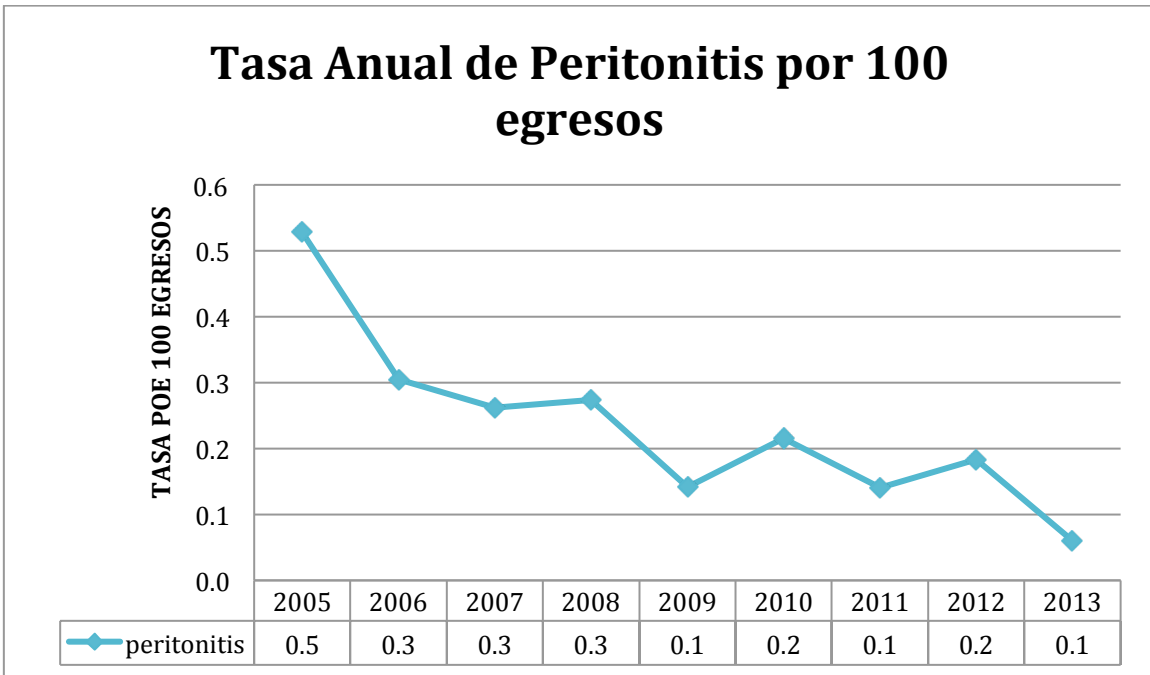


Grafica 7.

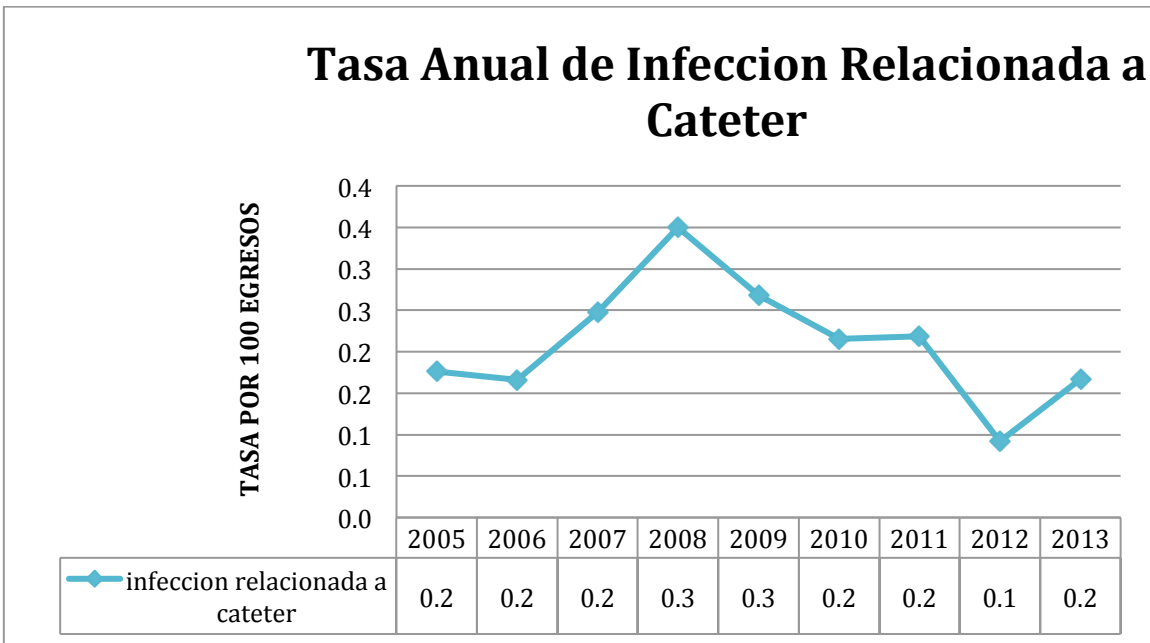
## Tasa anual de infeccion de Herida Quirurgica por 100 egresos



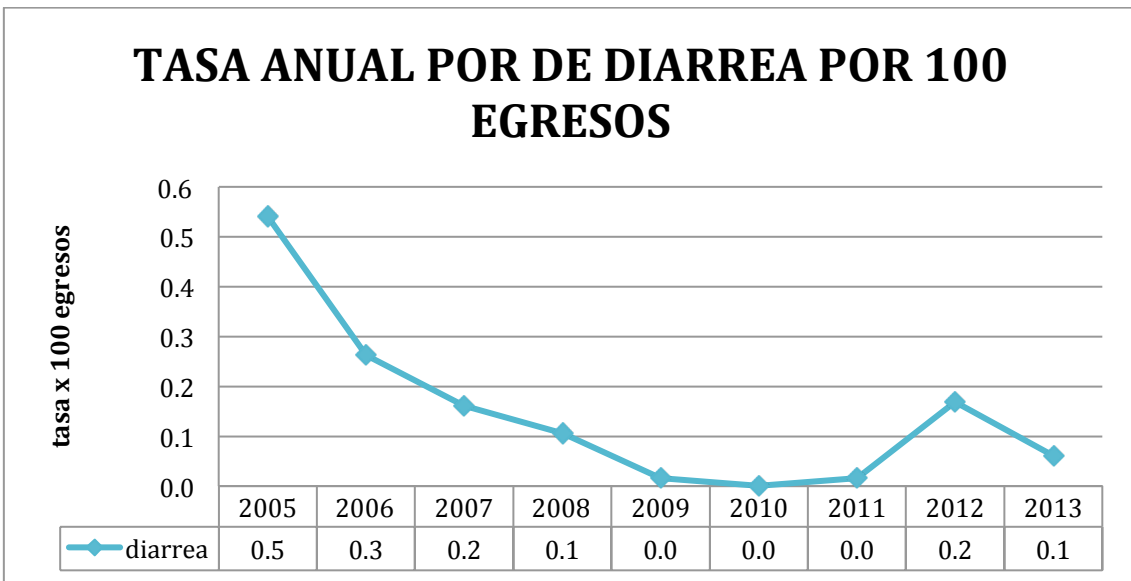
Grafica 8.



Grafica 9.



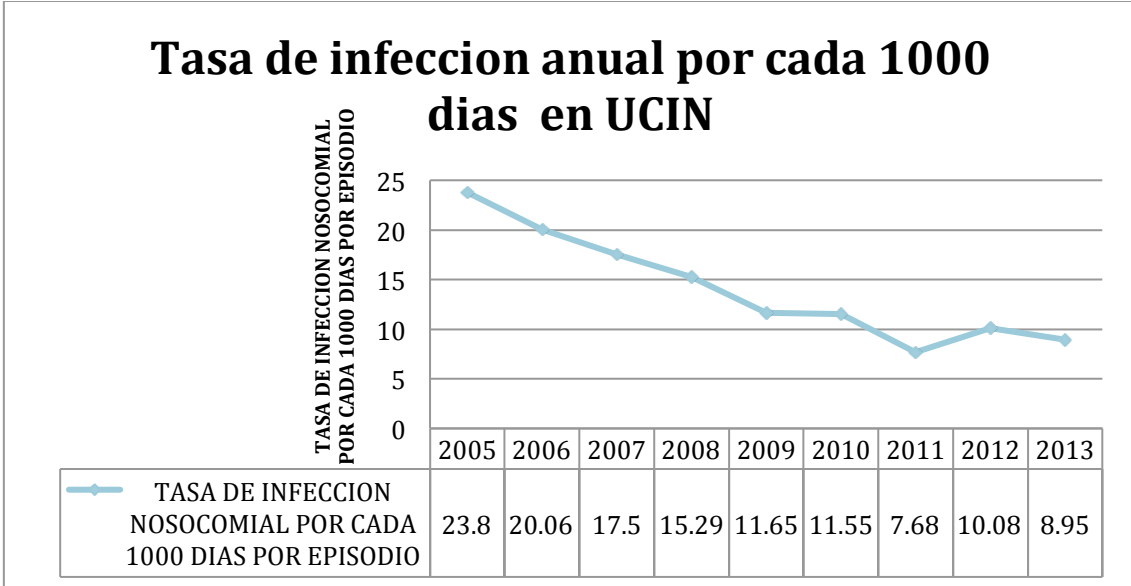
Grafica 10.



Grafica 11.

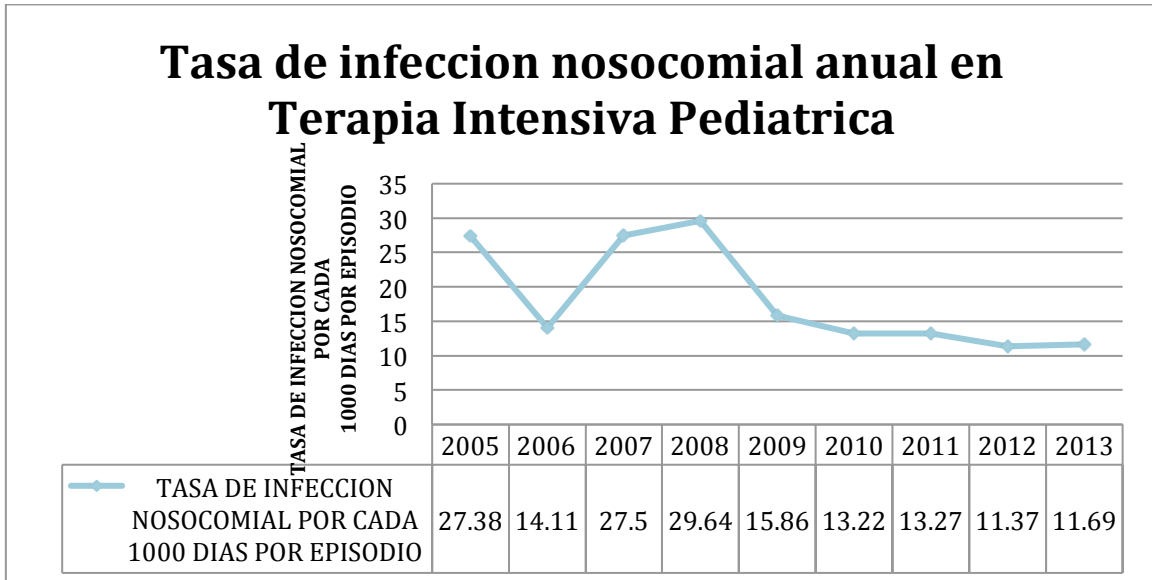
**Resultados por servicio hospitalario áreas críticas.**

Se analizaron las tasas de infecciones nosocomiales en las diferentes áreas de cuidado intensivo del hospital. En la unidad de cuidados intensivos neonatales presento una disminución del 62.39% la incidencia de 2005 a 2013. Presenta una disminución de 15.7% anual, que representa una tasa para 2013 de 8.95. La tendencia general a disminución de infecciones en este servicio fué estadísticamente significativa ( $p= 0.007$ ). (grafica 12)



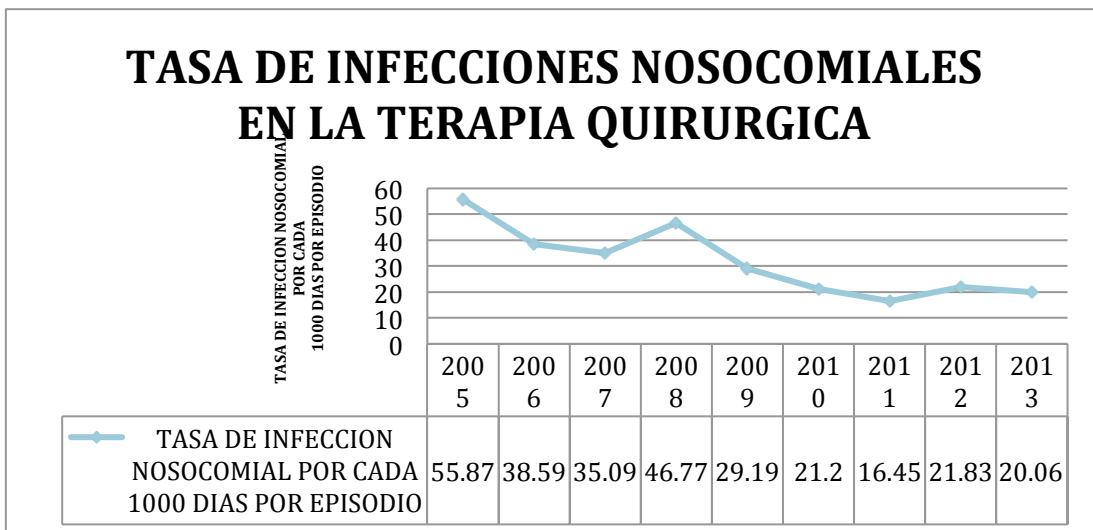
Grafica 12.

La terapia intensiva pediátrica presenta una tendencia distinta, durante 2007 y 2008 presenta un incremento por encima de la basal de 2005 con un pico máximo en 2008 con una tasa anual de 29.64, Para posteriormente presentar una disminución del 60% en 2013 con una tasa anual de 11.69 (0.029). (Grafica13)



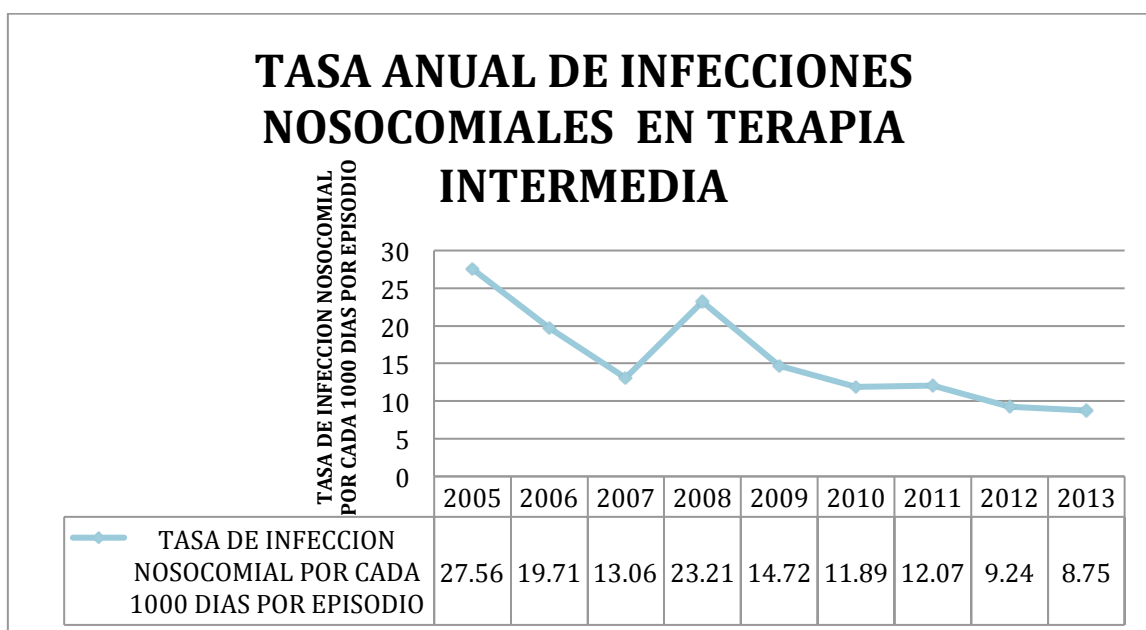
Grafica 13.

La terapia quirúrgica es el área de atención de paciente crítico que ha presentado la mas alta tasa de incidencia reportada en los 9 años de nuestro estudio, con un pico máximo de 55.87 en 2005, con posterior descenso y para 2008 presento un incremento nuevamente hasta casi llegar a la basal. En los siguientes años presenta una tendencia a la disminución hasta llegar al 20.06 en 2013(p= 0.013). Que a pesar de ser de las tasas mas bajas para este servicio es una de las mas altas a nivel institución.(Grafica14)



Grafica 14.

La terapia intermedia presenta mas o menos la misma tendencia de casi todas las áreas de cuidados intensivos. Todas ellas presentan un incremento en la tasa durante el 2008 para después presentar una disminución constante de manera sostenida hasta el año de 2013 que presenta una tasa de 8.75 que representa menos de una tercera parte del reportado en 2005. La tendencia hacia el descenso de infecciones hospitalarias en este servicio fue estadísticamente significativa. ( $p=0.010$ )(Grafica 15).



Grafica 15.

### Resultados por servicio hospitalario áreas no críticas

Se calculo la tasa de incidencia por episodio por mil días de estancia intrahospitalaria en los diferentes servicios de esta institución.

El servicio de medicina interna cuenta con 10 camas 2 de ellas son aislados, presento un pico durante 2008 con una tasa de 11.37 y otro en 2011 con 8.46, con posterior tendencia a la disminución presentando la incidencia mas baja durante el año de 2013 con 4.65( $p=0.022$ ). (grafica 16).

Infectología es uno de los servicios de los que ha presentado una tendencia a la disminución constante, la cual que mas marcada en 2009, la tasa mas baja fue la de 2013 con 2.12 que es mas de 6 veces menos a la reportada en 2005 ( $p= 0.011$ ). No contamos con la incidencia de 2012 debido a falta de información. (grafica 17).

Pediatría mixta es una sala que cuenta con 6 camas, este servicio también presenta

una disminución constante aunque mas lenta que en otros servicios. El año de 2013 fue la excepción, presento un ligero incremento de 1.28 en tasa anual, este es el único año en el que este servicio presentó amento de la incidencia. A pesar de esto su tendencia es a la disminución y es estadísticamente significativa ( $p=0.025$  ). (grafica 18).

El servicio de gastroenterología presenta un patrón similar al de pediatría mixta ya que presenta una clara tendencia a la disminución, sin embargo el en 2013 presento un incremento de 1.42 de la tasa anual, a pesar de esto, la tendencia general de la disminución la cual es estadísticamente significativa ( $p= 0.015$ ). (grafica 19).

El servicio de neurocirugía presenta una incidencia muy fluctuante, presentó una disminución para el 2007 con una incidencia 4.67 mayor del 50% con respecto a la de 2005 de 10.11, para posteriormente presentar un incremento en 2009 y posteriormente volver a disminuir en 2010 y posteriormente presenta una tendencia hacia el incremento y para 2013 presenta una incidencia de 10.12 aun mayor que la basal de 2005. Este es uno de los 2 servicios en el que no es estadísticamente significativo con una  $p= 0.924$ . (grafica 20).

La sala de oncología presenta una clara tendencia ala disminución que presento su descenso mas importante durante 2008 y 2009 posteriormente continuó descendiendo aunque de manera mas lenta. Al final de los 9 años en 2013 presento una tasa de 3.59 que representa menos de la tercera parte de la incidencia reportada en 2005( $p=0.005$ ). (grafica 21).

El servicio de cirugía general presenta una tendencia a la disminución de manera constante sin presentar picos, ni grandes descensos pero han logrado disminuir tasa de 11.03 en 2005 a 4.65 en 2013 lo que representa una reducción del 57.8% durante los 9 años del estudio estadísticamente significativa ( $p= 0.009$ ). (grafica 22).

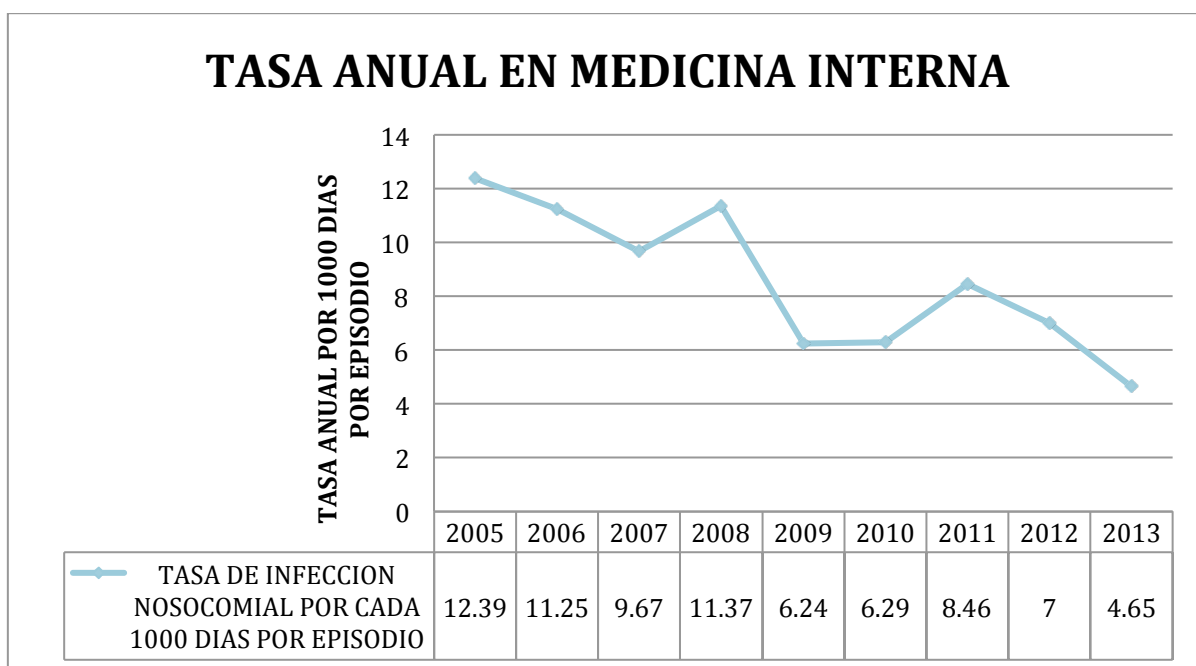
Cirugía cardiovascular presenta un descenso importante los primeros 3 años del estudio para posteriormente presentar un pico en el 2008, que supera la basal y posteriormente presenta un descenso constante, para 2013 presenta una tasa de 1.28 que es 4 veces menor de la basal( $p=0.020$ ). (grafica 23).

En la sala de cardiología se observo una disminución importante de 2005 a 2006 que presenta una tasa de 6.55 comparaba con la basal en 2005 de 16.13, posteriormente continua con una tendencia hacia la disminución, con su mínima incidencia durante 2009 con 3,03, hasta 2011 en donde presenta nuevamente una elevación hasta 5.78

durante 2013 sin embargo no se observa una tendencia estadísticamente significativa ( $p= 0.254$ ). (grafica 24).

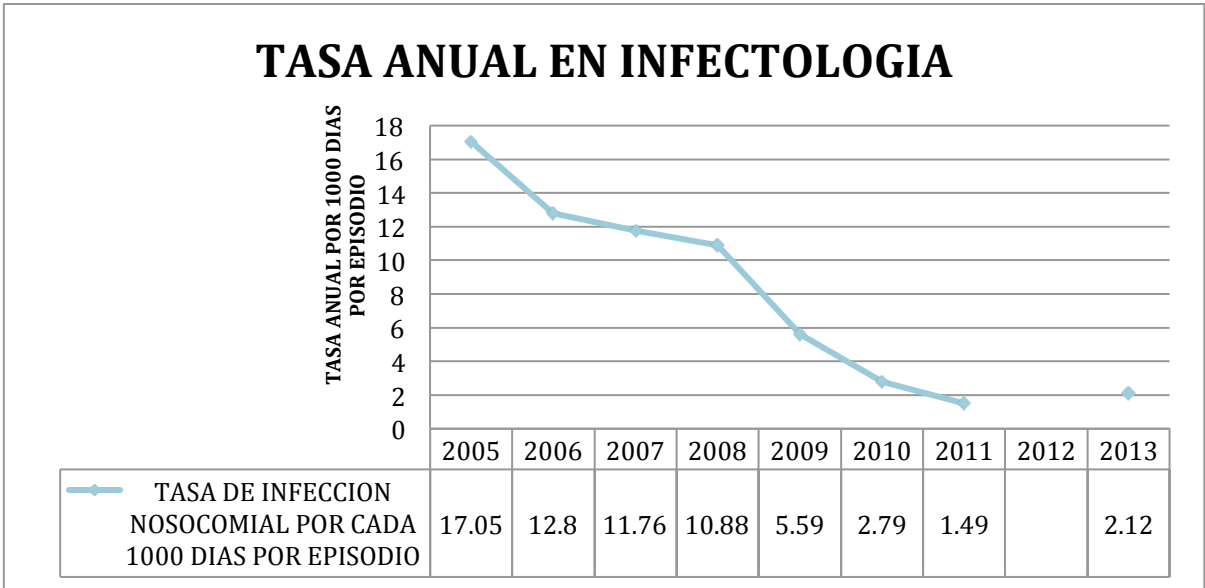
En el servicio de ortopedia a pesar de que su tasa de incidencia es menor que en muchos otros servicios desde su basal de 2005 de 2.89, presento un pico en 2006 y posteriormente descendió, con su tasa mas baja durante 2011 y subsiguientemente presento un incremento que casi alcanzo su basal en el 2013 de 2.07. Posiblemente debido a este comportamiento con el análisis estadístico esta disminución no es significativa ( $p=0.19$ ). (grafica 25).

El servicio de nefrología presenta una tendencia al disminución que en los primeros 4 años no es tan notoria, pero el descenso de 2008 con una tasa de 12.11 a 2009 con 7.66 es uno de los años en los que disminuyo de manera importante a pesar de tener un ligero incremento en los siguientes años, la tendencia es a la disminución la cual estadísticamente significativa ( $p= 0.015$ ). (grafica 26).

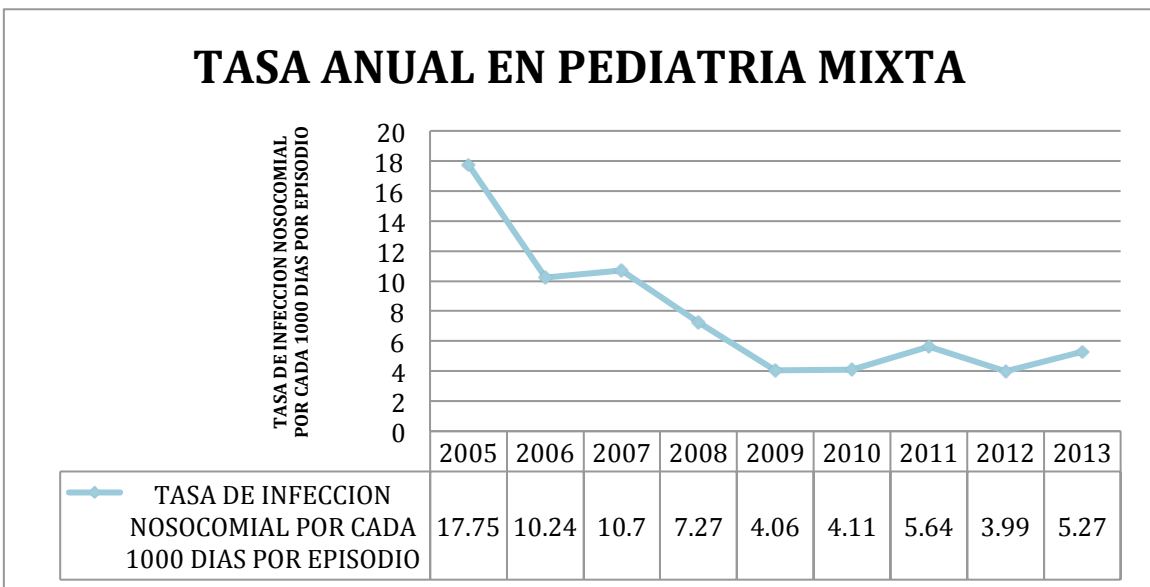


Grafica 16.



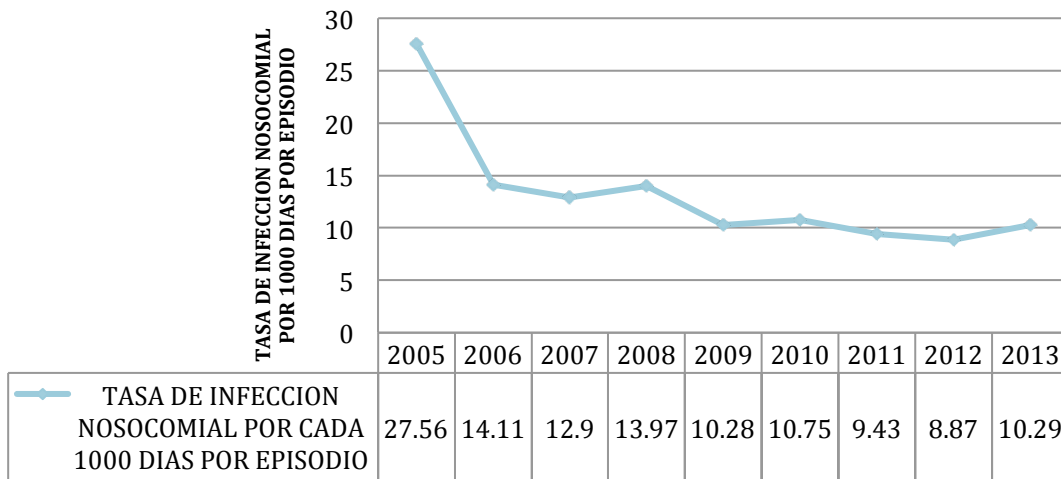


Grafica 17.



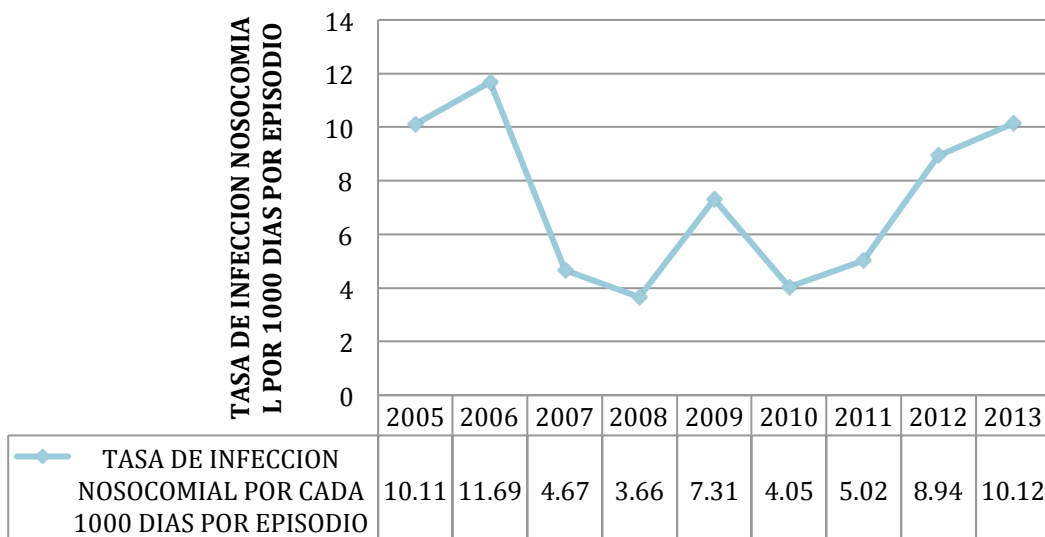
Grafica 18.

## TASA ANUAL EN GASTROENTEROLOGIA

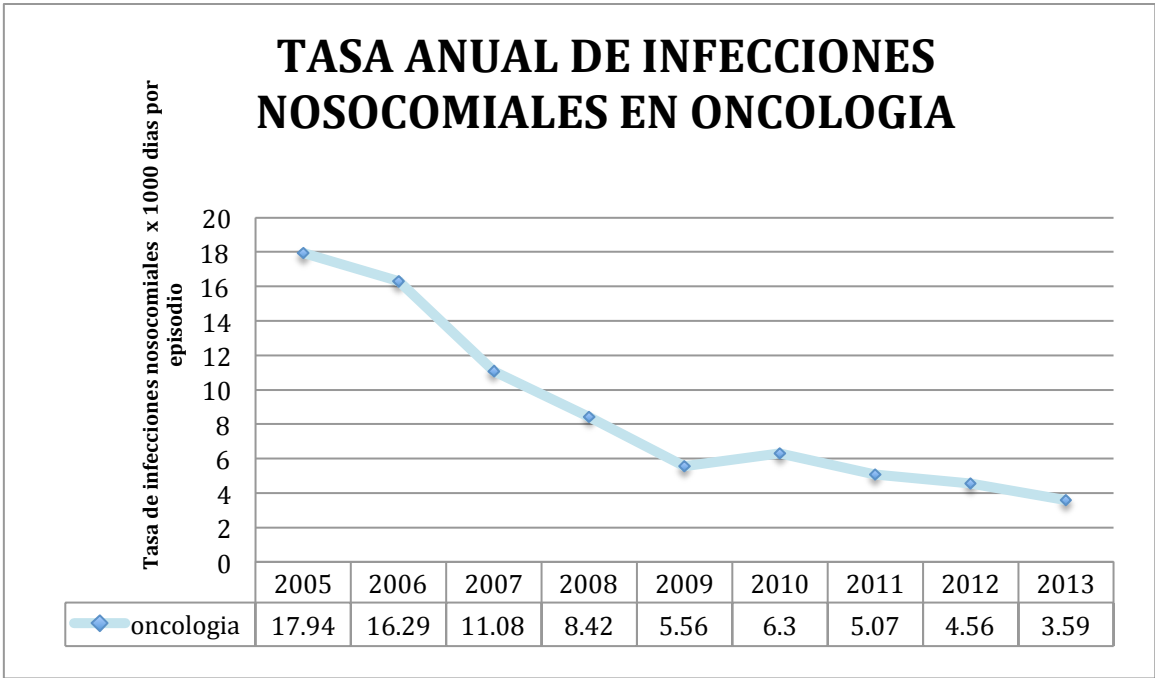


Grafica 19.

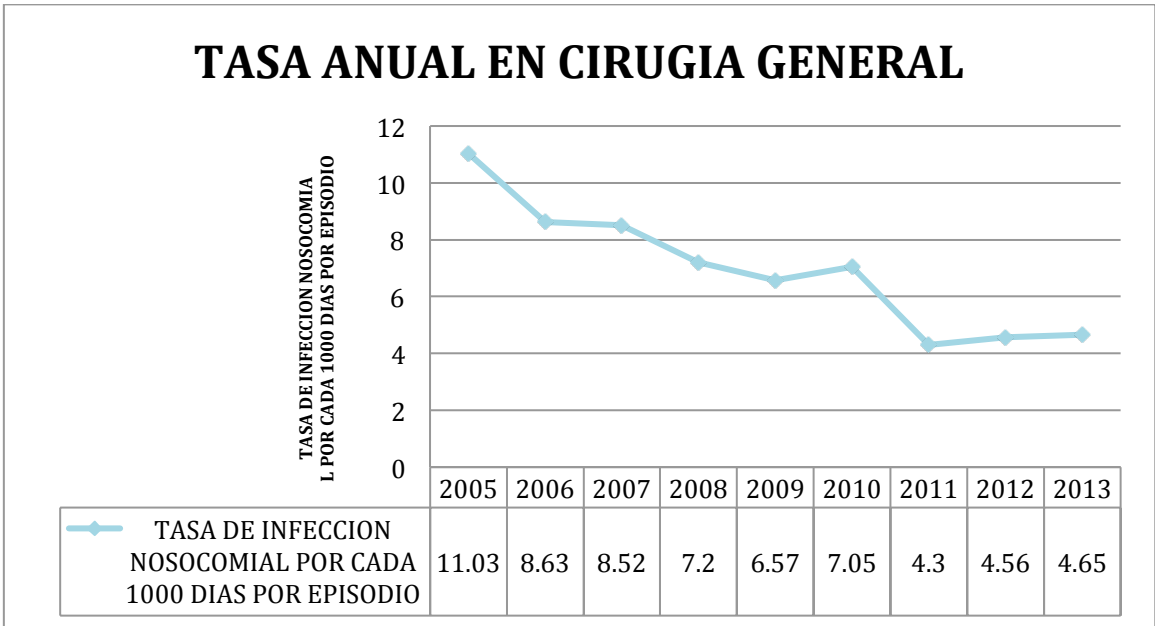
## TASA ANUAL DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN NEUROCIRUGIA



Grafica 20.

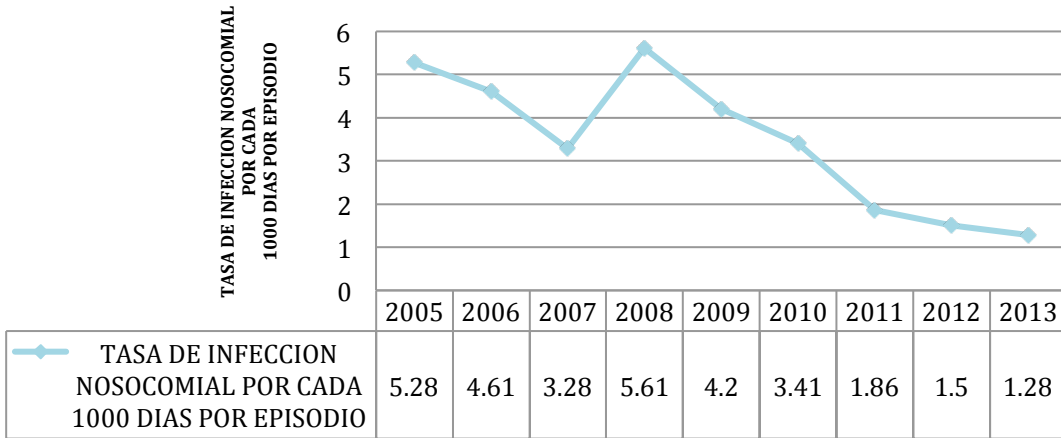


Grafica 21.



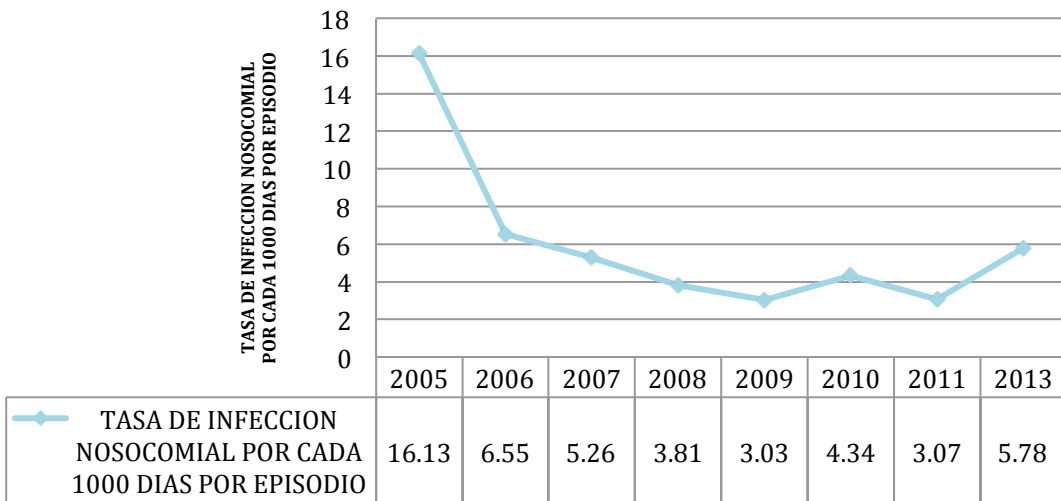
Grafica 22.

## TASA ANUAL DE INFECCIONES NOSOCOMIALES CIRUGIA CARDIOVASCULAR



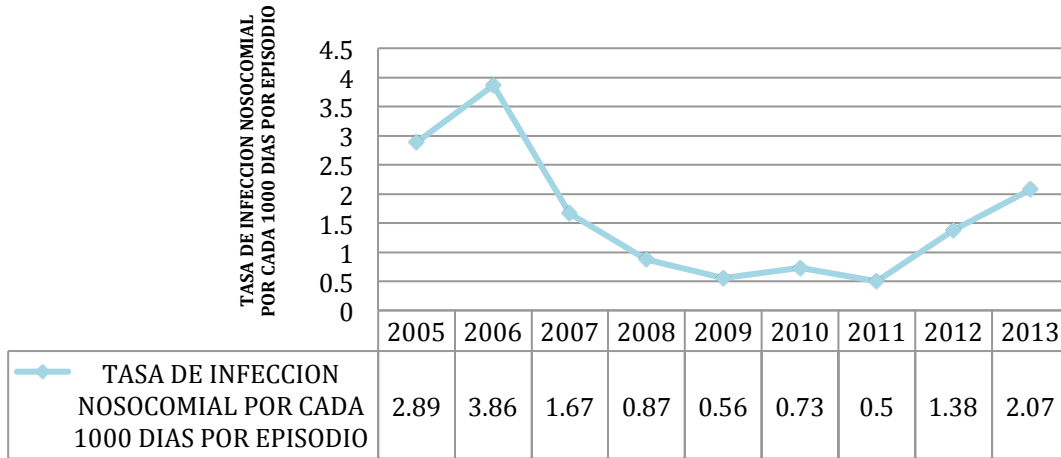
Grafica 23.

## TASA ANUAL DE INFECCIONES NOSOCOMIALES EN CARDIOLOGIA



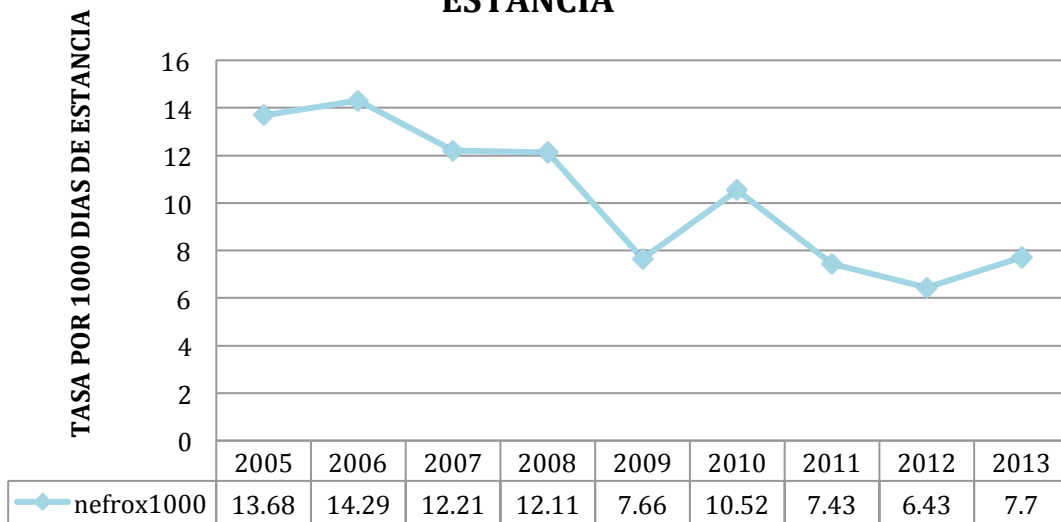
Grafica 24.

## TASA ANUAL DE INFECCIONES NOSOCMIALES DE ORTOPEDIA



Grafica 25.

## TASA ANUAL DE NEFROLOGIA POR 1000 DIAS DE ESTANCIA



Grafica 26.

## DISCUSION

Este es un hospital de tercer nivel, al cual se refieren pacientes de múltiples instituciones, con diferentes patologías complejas, con necesidad de procedimientos invasivos, apoyo ventilatorio, accesos vasculares y estancias hospitalarias prolongadas.

De acuerdo con Ávila et al. Es importante observar cómo la tasa de IN aumenta de acuerdo con la complejidad del hospital. La tasa de prevalencia más alta se encontró en hospitales donde había pacientes con mayor severidad de enfermedad y, muy probablemente, sujetos con un mayor número de procedimientos invasivos, de tal manera que su riesgo de contraer una infección también aumentaba.<sup>24</sup>

El objetivo primordial de un programa de vigilancia epidemiológica, es la reducción de frecuencia de las infecciones nosocomiales, mediante preparación del personal y la disponibilidad de insumos necesarios. Las medidas tomadas durante este periodo podría ser la razón por la cual se observa una reducción de las mismas.

A nivel nacional la red hospitalaria de vigilancia epidemiológica (RHOVE) informa que las neumonías, las infecciones de vías urinarias, las bacteriemias primarias y las infecciones de heridas quirúrgicas ocupan los cuatro primeros lugares.<sup>5</sup>

La tasa global de nuestro hospital ha presentado una notable reducción en los últimos 9 años la cual fue mas evidente en los primeros 4 años de este estudio, y los últimos 5 años la disminución no fue tan notoria continua disminuyendo.

Se puede resaltar que la neumonía fue el tipo de infección con una frecuencia mas elevada en los 9 años, a pesar de esto la tasa de incidencia se redujo a la mitad para 2013. El encontrar neumonía como tipo de infección frecuente concuerda con lo reportado hasta el momento en la literatura, donde se refiere, en conjunto con bacteriemias, como las principales infecciones nosocomiales que afectan a niños mexicanos por su frecuencia y mortalidad.<sup>5</sup>

La tasa de infección por 100 egresos durante el 2013 es de 7.36 que es la segunda mas baja reportada en los últimos 9 años. A continuación se describen algunas de las medidas que se realizaron durante los años de mayor cambio en tasa de infecciones que posiblemente contribuyeron a ello.

Durante el 2006, que fue un año en el que se vio una disminución en la mayoría de los servicios no quirúrgicos, incluyendo las áreas de atención del paciente en estado

crítico, se iniciaron varias medidas en nuestro hospital, como la capacitación de lavado de manos de todo el personal de residencias medicas de especialidad y alta especialidad de nuevo ingreso, también se conformó la clínica para el cuidado de líneas intravasculares y se elaboró el manual para el cuidado de líneas intravasculares. En estas guías se presentan algoritmos para la clasificación del paciente de acuerdo a son comorbilidades y conductas a seguir para el inicio de terapia empírica y la duración de la misma de acuerdo al caso específico. También se dio inicio al protocolo de higiene de manos con alcohol gel al 70%. Esta disminución se vio reflejada en la incidencia anual global del hospital tanto de 100 egresos(10.37) como por 1000 días de estancia(14.25). Además este mismo año presentó una reducción importante en la tasa anual de bacteremia relacionada a catéter de 9.05 en 2005 a 6.56 en 2006.

El año de 2007, presentó mayor disminución las salas quirúrgicas, no así en las no quirúrgicas, este fue el año en el que se inició el uso de jabón antiséptico clorhexidina al 4%. La clorhexidina es ampliamente activa contra bacterias Gram positivas, Gram negativas, anaerobias facultativas y aerobias, y en menor medida con hongos y levaduras. Una de las características más sobresalientes es su actividad *in vitro* contra virus encapsulados, tales como herpes simple, citomegalovirus, influenza, virus sincicial respiratorio, aunque presenta menos actividad contra los virus no encapsulados. Presenta actividad residual hasta seis horas y su actividad se ve mínimamente afectada por material orgánico como la sangre, a diferencia de la povidona yodada, cuya actividad es menor de 4 horas.<sup>22</sup> La revisión sistemática publicada en 2010 por Noorani *et al.*, en la que se comparó la clorhexidina con la povidona yodada como antisépticos prequirúrgicos para reducir las infecciones del sitio operatorio en cirugías limpias o contaminadas. Los autores identificaron seis estudios, con 5.031 pacientes, en los que se encontró que la clorhexidina reducida las infecciones del sitio operatorio en mayor medida que la povidona yodada (OR=0,68; IC95% 0,50-0,94; p=0,019).<sup>23</sup> Si bien tanto la clorhexidina como la povidona yodada son soluciones antisépticas de amplio espectro la protección clínica superior dada por la clorhexidina, probablemente, se debe a su acción rápida, y su actividad persistente a pesar de la exposición a fluidos corporales y su efecto residual.

Durante el 2009 se presentó la pandemia de influenza H1N1 con lo que más medidas de higiene de manos y prevención de contagio por gotas se aumentaron a nivel nacional, se asocia con disminución de tasa de incidencia en las terapias intensivas y en salas no quirúrgicas. Durante este año en nuestro hospital se actualizaron las guías de procedimientos de áreas de preparación de soluciones y medicamentos,

aspiración de secreciones, cuidados y manejo de cánula endotraqueal y sistemas de ventilación. Esto se reflejó en la tasa de neumonía asociada a ventilador presento una reducción de 9.13 en 2008 a 6.25 en 2009. todo esto impacto en tasa de incidencia anual de todo el hospital de manera muy importante, la tasa anual por 1000 días de estancia disminuyó a 8.93(en 2008 de 12.56) y la tasa anual por 100 egresos de 9.57 en 2008 a 6.82 en 2009.

Durante el año de 2012 se vio un incremento en tasa de incidencia en los servicios de UCIN, terapia quirúrgica, neurocirugía, ortopedia y cirugía general, asociado al aumento este mismo año de neumonía, peritonitis y diarrea. Por lo que se implementa este año un nuevo paquete de prevención de neumonía nosocomial y bacteremia nosocomial. Se atribuye a la transmisión cruzada por omisión de precauciones de transmisión y pobre adherencia a los paquetes de prevención. Este aumento de la tasa de los servicios antes mencionados se vio reflejado en el aumento global de la tasa anual por 100 egresos la cual incremento a 7.39 (en 2011 de 6.91).

En el 2013 se vio un incremento a expensas de bacteremias relacionadas a catéteres e IVU, las cuales se observan de maneras importante en los servicios tanto quirúrgicos y no quirúrgicos, no así en las unidades de cuidado del paciente crítico. Durante este año se presento un pseudo-brote *C. guillermondii* durante los meses de enero y febrero el cual fue controlado y para el mes de abril no hubo mas casos. Este incremento se asocio también a un bajo apego al lavado de manos así como falta de insumos sanitarios y falta de equipo de terapia intravenosa. El pseudobrote pudo haber sido un reflejo de tales faltas mas que un brote aislado. Se abordaron en general las medidas para disminuir bacteriemias con los servicios involucrados y no hubo mas casos de *C guillermondii*. Se espera una mejoría en este parámetro en el año siguiente.



## CONCLUSIONES

En este estudio se resalta la importancia de conocer la incidencia de las infecciones nosocomiales tanto por servicio como por tipo de infección, para poder identificar las áreas críticas y poder enfocar las medidas para control y prevención, con base a casos específicos, lo cual difiere en cada institución.

Se encontró que la tasa de incidencia anual en el Hospital Infantil de México presenta una tendencia generalizada a la disminución de las infecciones nosocomiales en los últimos 9 años, la cual es estadísticamente significativa, independientemente del servicio o del tipo de infección de las que únicamente un tipo no presentó significancia estadística, la tasa global del hospital presenta una tendencia clara a la disminución la cual podemos atribuir a las medidas que se han implementado a lo largo de los años para la prevención de estas.

La aplicación de nuevos paquetes de prevención, así como implementar nuevas guías o la actualización de las mismas, se observa que tiene un impacto positivo en la disminución de la incidencia global de las infecciones nosocomiales, así como la vigilancia activa y constante por parte del servicio de epidemiología hospitalaria, lo que permite la detección oportuna, así como una intervención temprana, para la aplicación de medidas específicas para controlar las infecciones y de esta manera reducir su frecuencia.

La concientización del personal de salud que incluye no únicamente a los médicos y residentes, sino también enfermería, técnicos radiólogos, inhaloterapia, personal de laboratorio, etc. y también padres de familia y demás familiares, y todo el personal que tiene contacto con el paciente y su entorno, y el conocimiento de las medidas de precaución que se debe de tener en un centro hospitalario, así como tener al alcance y de manera suficiente los insumos necesarios para llevar a cabo estas medidas, son la única manera de tener una disminución significativa en el número de infecciones lo que se ve reflejado en la reducción de días de estancia innecesarios, que reduce las morbilidades asociadas a la misma, y principalmente en la calidad de vida de nuestros pacientes que es el objetivo primordial.

Dentro de las limitaciones del estudio podemos considerar que no tuvimos disponible el análisis bacteriológico de las infecciones por cultivo y la drogoresistencia. Tampoco contamos con información específica por pacientes que nos permita realizar un análisis de factores de riesgo personales como edad, sexo, tratamiento y patología de base, por lo que este estudio no nos permite evaluar tales factores de riesgo y así

poder concentrar a los pacientes en diferentes grupos y hacer un análisis de acuerdo a estas características, que nos permita establecer grupos de riesgo. No se pudo establecer la mortalidad atribuible a infecciones intrahospitalarias debido a que no contábamos con información anual de defunciones.

## CRONOGRAMA

<b>CRONOGRAMA</b>	abr-12	may-12	jun-12	jul-12	ago-12	sep-12	oct-12	nov-12	dic-12	ene-13	feb-13	mar-13
SELECCIÓN DE TEMA												
REVISION BIBLIOGRAFICA												
ESTABLECER VARIABLES												
REVISION DE INFORMES ANUALES Y MENSUALES												
	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	nov-13	dic-13	ene-14	feb-14	mar-14
REVISION DE ACTAS, MINUTAS Y ACUERDOS												
CREACION DE BASE DE DATOS												
ANALISIS ESTADISTICO												
	abr-14	may-14										
ANALISIS ESTADISTICO												
INTERPRETACION Y ANALISIS DE RESULTADOS												

## REFERENCIAS

1. Prevención de las infecciones nosocomiales: Guía práctica — WHO/CDS/CSR/EPH/2002.12
2. Holmes O. On the contagiousness of puerperal fever. *Medical classics* 1936; 1:211
3. Mayor R. *A history of medicine*. Springfield, IL: Charles C. Thomas, 1954
4. Sobre calidad en: manual de gerencia de calidad. Washington D.C: organización panamericana de la salud/organización mundial de la salud 1996, manuales operativos PALTEX, SERIE hsp, num 9.
5. Figueroa CS, Cashat CM, Avila-CF, Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *salud pública de México*.1999; 41: 1 .
6. Ponce de León SC. Infecciones nosocomiales: tendencias seculares de un programa de control en Mexico. *Salud publica mex*1999; 41:1
7. Gonzalez SN, Castañeda NJ, Hernandez OH y cols. Informe de 17 años de la vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales en el Instituto Nacional de Pediatría. *Rev Enf Ped* 2006; 78: 35-9.
8. World health organization. WHO global strategy for containment of antimicrobial resistance. WHO/CDC/CSR/DRS/2001.2
9. Bautista A, Etiología y susceptibilidad antimicrobiana de los microorganismos aislados por hemocultivo en pacientes con infecciones nosocomiales. Tesis de especialidad. Hospital General de México "Dr. Eduardo Liceaga". 2013.
10. Coria LJ, Gomez BD, Saavedra BMA. Avances en el control de infecciones nosocomiales en el paciente pediátrico. AstraZeneca 1 ed. México 2006.
11. Carrasco AS, Delgado FG, Fernandez CS, Prieto LE. Vigilancia epidemiológica de la infección hospitalaria. Análisis preliminar de una serie de 5 años. *Med Clin*. 1990, 95,201-206.
12. Diaz RD, Solorzano SF, Padilla BG, et al. Infecciones nosocomiales . experiencia en un hospital pediátrico de tercer nivel. *Salud publica Mex* 1999; 4 (1): S12-S17.
13. Ponce de Leon S. Manual de prevención y control de infecciones hospitalarias. *Man Oper Paltex, OPS* 1996;IV(13):52-68.
14. NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales.
15. Dellinger P , et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and sepsis shock : 2012. *Critical care medicine*

2013; 41: 2

16. Centers of disease control and prevention. Guidelines for prevention health care associated pneumonia.2013: recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee. MMWR 2013; 53(No. RR-3).
17. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1988. Hospital Infections Program, Centers for Diseases Control Atlanta, geogia. Am J Infect Control 1988 aug ; 16(4): 177.
18. Muelles ED, Frecuencia de las infecciones nosocomiales en la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil de México de 01 de agosto de 1999 al 31 de agosto del 2000. Tesis de especialidad. Hospital Infantil de Mexico. 2001
19. Castañeda NJ, Gonzalez SN, Vaquez TO y cols. Epidemiología de las infecciones nosocomiales en el INP . Rev Enf Inf Ped 2003;64:128-35.
20. Avila FG, Ramirez GP, Alpuche AS, Arredonde SG, Santos PA, Infecciones Nosocomiales en un Hospital pediátrico. Salud publica Mex 1986;28:616-622.
21. Boletín epidemiológico. Departamento de epidemiología ISESALUD. JUNIO 2013 1;1:25
22. Maya JJ, Ruiz SJ, Pacheco R, et al. Papel de la clorhexidina en la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud. Infectio. 2011; 15(2): 98-107
23. Noorani A, Rabey N, Walsh SR, Davies RJ. Systematic review and meta-analysis of preoperative antisepsis with chlorhexidine *versus* povidone-iodine in clean-contaminated surgery. Br J Surg. 2010;97:1614-20.
24. Carlos Avila-Figueroa, M.C.,(1) Miguel Cashat-Cruz, M.C.,(1) Eduardo Aranda-Patrón, M.C., Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños: encuesta de 21 hospitales en México. *Salud pública de México* 1999 ;1.41:1