

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO**

**ANÁLISIS DE CANAL ENDÉMICO (2007-2014) Y DEL IMPACTO DE
LAS ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN DE INFECCIONES
NOSOCOMIALES EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE
PEDIATRÍA DEL HOSPITAL REGIONAL LIC ADOLFO LÓPEZ
MATEOS.**

**Trabajo de investigación que presenta
DR. IBRAHIM ROMERO CALDERÓN**

**Para obtener el Diploma de la especialidad de
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO EN ESTADO CRITICO**

**Asesor de tesis
Dr. JORGE ROBLES ALARCON**

Número de registro de protocolo: 392.2015

2015





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.

AUTORIZACIONES

DR DANIEL ANTONIO RODRIGUEZ ARAIZA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DRA. MARTHA EUNICE RODRIGUEZ ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACION

DR GUILBALDO PATIÑO CARRANZA
JEFE DE ENSEÑANZA MEDICA

DR JORGE ROBLES ALARCON
PROFESOR TITULAR Y ASESOR DE TESIS

DR IBRAHIM ROMERO CALDERON
ALUMNO

A mi familia, amigos y profesores.

A todo aquello que implicó un apoyo
y a su vez un obstáculo para alcanzar objetivos
exigiendo de mi un esfuerzo para crecer.

INDICE

INTRODUCCION	6
ANTECEDENTES	7
JUSTIFICACION.....	11
PREGUNTA DE INVESTIGACION	11
HIPOTESIS	11
OBJETIVO GENERAL	12
OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
MATERIAL Y METODOS	12
RESULTADOS	13
ANALISIS	20
CONCLUSIONES	22
AGRADECIMIENTOS.....	23
REFERENCIAS	24

INTRODUCCION

Las infecciones nosocomiales son la mayor causa de morbilidad e incremento de los costos en unidades de terapia intensiva pediátrica ya que aumentan el tiempo de hospitalización y el costo de la atención médica al requerirse medicamentos de amplio espectro para su erradicación. La necesidad de realizar procedimientos invasivos a los pacientes como la colocación de catéter venoso central, sonda vesical, intubación traqueal con ventilación mecánica y presencia de heridas quirúrgicas son los principales factores que aumentan el riesgo de aparición de infecciones nosocomiales, compartiendo la característica de ser sujetas de prevención. El empleo irracional de medicamentos ha favorecido el desarrollo de multi-resistencia de los gérmenes a los mismos (aproximadamente el 70% de los pacientes que ingresan a la unidad de terapia intensiva reciben tratamiento farmacológico ya sea profiláctico o terapéutico). Entre los agentes infecciosos más comunes en las unidades médicas están *Staphylococcus Aureus* coagulasa positivo y negativo, *Pseudomona Aeruginosa* y *Candida Albicans*,... desencadenando infecciones que llevan a la sepsis y falla orgánica múltiple llegando incluso a la muerte.

Se han implementado acciones en pro de la disminución de las infecciones nosocomiales haciéndose necesario realizar un análisis de incidencia de las mismas y de su comportamiento a través del tiempo, para analizar el impacto de las acciones empleadas e implementar nuevas acciones para la reducción de factores que determinan su presencia y su impacto en la tasa de morbilidad y mortalidad así como los costos de la atención médica.

La información obtenida mediante estudios de infecciones nosocomiales realizados en años previos permiten actualmente la integración de un canal endémico, por lo que se hace necesario el análisis del mismo para conocer el comportamiento de las infecciones nosocomiales a través del tiempo en la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital Lic Adolfo López Mateos.

ANTECEDENTES

Más del 15% de pacientes desarrollan una infección durante la hospitalización. En los Estados Unidos esto se traduce en aproximadamente 1.7 millones de infecciones asociadas a personal médico y 99,000 muertes anuales (1).

En el año 2011 la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó una tasa de mortalidad infantil de 51 casos por cada 1000 nacidos vivos. Las principales causas de muerte en menores de cinco años fueron: neumonía, complicaciones por parto pretérmino, asfixia perinatal y malaria. Aproximadamente 30% de las muertes están asociadas a problemas de malnutrición.

En los países con mayor mortalidad infantil (República Dominicana, Honduras y Ecuador) predominan las causas infecciosas principalmente respiratorias y digestivas y la malnutrición. En Europa predominan las causas no infecciosas como traumatismos, tumores, enfermedades del sistema nervioso, malformaciones congénitas y trastornos cardio-respiratorios. La infección del virus de inmunodeficiencia humana fue reportada como causa de mortalidad infantil solamente en República Dominicana.

En el caso de México la OMS reporta 16 muertes por cada 1000 nacidos vivos, con causalidad reportada en el 2005 de afecciones perinatales, malformaciones congénitas, anomalías congénitas, cardiopatías congénitas, neumonía, enfermedad diarreica aguda, sepsis, desnutrición, accidentes y traumatismos, enfermedades del sistema nervioso además de enfermedades hemato-oncológicas (2).

En el 2012 S. Campos-Mino y col realizaron un estudio titulado los cuidados intensivos pediátricos en Latinoamérica, en el cual analizan la mortalidad en las terapias intensivas pediátricas latinoamericanas comparándolas a su vez con 2 países europeos (España y Portugal). En los países estudiados la mortalidad en sus unidades de terapia tenía un promedio de 12% con fluctuación de 4% (en el caso de España) hasta 25% (Honduras). La mortalidad promedio en países latinoamericanos fue de 13.29% versus 5% en los europeos, con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.005$). Se demuestra además que la mortalidad se correlaciona inversamente con la disponibilidad de unidades de terapia intensiva, así como con el número de intensivistas pediátricos, número de camas y número de centros pediátricos de especialidad. Entre más difícil es el acceso a la unidad de terapia intensiva, más elevada es la mortalidad, sin embargo esto no se cumple en todos los países como en el caso de México en donde la mortalidad mostrada es similar a la de Ecuador a pesar de que se cuenta con mayor número de centros pediátricos de especialidad (3).

En la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos se reporta una tasa de mortalidad promedio de 16% según el análisis de la última década, con mayor mortalidad reportada a causa de: choque séptico, estado epiléptico, traumatismo craneoencefálico, leucemia, falla orgánica múltiple, coagulación intravascular diseminada, pancreatitis e influenza. De las causas mencionadas 3 tienen relación estrecha con infecciones (choque séptico, CID y falla orgánica múltiple) ya sean adquiridas en la comunidad o nosocomiales.

El sistema nacional de infecciones nosocomiales de EU define como infección nosocomial a toda condición localizada o sistémica que resulta de una reacción adversa a la presencia de agentes infecciosos o sus toxinas, y que a su vez no está presente o incubándose al momento del arribo del paciente al hospital (48 hrs). El riesgo de infección debe ser evaluado individualmente según la susceptibilidad del paciente y el posible agente infeccioso.

Principios de la definición: la información empleada para determinar la presencia y clasificación de una infección debe ser una combinación de los hallazgos clínicos y resultados de estudios de laboratorio o gabinete. La evidencia clínica esta derivada de la observación directa del sitio de infección o la revisión de otras fuentes de datos pertinentes tales como el expediente del paciente (4).

La evidencia de laboratorio incluye los resultados de los cultivos, detección de antígenos o anticuerpos, o la visualización microscópica del microorganismo. Los datos de apoyo son derivados de otros estudios diagnósticos tales como rayos X, ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, procedimientos endoscópicos, biopsia o aspiración por aguja.

El diagnóstico de infección dado por el médico o cirujano deriva de la observación directa durante la intervención quirúrgica, valoración endoscópica u otros estudios diagnósticos y es un criterio aceptable de infección, a menos que haya evidencia de lo contrario. Para ciertos sitios de infección un diagnóstico clínico en ausencia de datos que lo sustenten deberán estar acompañados del inicio de la terapia antimicrobiana apropiada para satisfacer el criterio ⁽⁵⁾.

Una infección es considerada nosocomial cuando: a) La infección es adquirida en el hospital pero que no se hace evidente hasta después del alta y b) la infección del neonato resultado del paso a través del canal de parto; una infección no es considerada nosocomial en 2 situaciones: a) infección que está asociada con una complicación o extensión de una infección presente desde el ingreso, al menos que cambie el agente patógeno, o que los síntomas sugieran fuertemente la adquisición de una nueva infección, y b) en un niño una infección que se conoce o está probada que fue adquirida de forma tras-placentaria y llega a ser evidente antes de las 48 hrs después del nacimiento. ⁽⁶⁾.

Hay 2 condiciones que no son consideradas infección: 1) colonización: presencia de microorganismos sobre la piel membranas mucosas, heridas abiertas o en secreciones o excreciones) que no causan signos ni síntomas clínicos adversos, y 2) inflamación, definida como una condición de resultado de una respuesta tisular a la lesión o estimulación por agentes no infecciosos tales como los químicos ⁽⁷⁾.

Las infecciones nosocomiales son la mayor causa de morbilidad e incremento de costos de la atención médica en las unidades de terapia intensiva pediátrica con la peculiaridad de que pueden prevenirse. La incorporación al arsenal terapéutico de fármacos de más amplio espectro parecía ser una acción adecuada en un inicio, sin embargo dió pauta a la emergencia de micro-organismos multi-resistentes a fármacos obligando al replanteamiento del plan de acción. En la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Adolfo López Mateos los agentes causales más frecuentes de infecciones nosocomiales son *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo y negativo, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida Albicans*, entre otros ⁽⁸⁾. En la Unión Americana las infecciones nosocomiales son responsables directamente de aproximadamente 19 000 muertes anuales contribuyendo a 58 000 más ⁽⁹⁾. De los eventos disparadores de la presencia de infecciones nosocomiales los más frecuentes son: catéter venoso central, sonda vesical, intubación traqueal asociada a ventilación mecánica e infección de sitios quirúrgicos. De los niños en terapia intensiva que desarrollan sepsis 30% de la mortalidad está relacionada con la presencia de catéter venoso central ⁽¹⁰⁾. 91% de los hemocultivos positivos ocurren en niños con catéter venoso central independientemente de la vía de acceso. En cuanto a la incidencia de neumonías y de infecciones del tracto urinario ocurren en 95% de los niños con ventilación mecánica y 77% de los que tienen sonda vesical, respectivamente ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾. El riesgo por día de presentar bacteriuria en un paciente con permanencia de sonda urinaria varía del 3 al 7% ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾.

En una Unidad de Terapia Intensiva es necesario realizar procedimientos invasivos en pro de restablecer la salud del paciente, sin embargo estos incrementan el riesgo de desarrollo de una infección, sumándose al riesgo aportado por otros factores de riesgo como el empleo irracional de antibióticos, cultura deficiente del lavado de manos por parte del personal de salud ⁽¹⁵⁾.

Generalmente se acepta que la tasa de infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos sea más alta que en alguna otra parte del hospital (20-30%) ⁽¹⁶⁾, dado que los pacientes en estas áreas están críticamente enfermos y están sujetos a procedimientos invasivos, los cuales incrementan el riesgo de adquirir una infección nosocomial.

Se han llevado a cabo un número de estudios para determinar la tasa de infecciones en la UTIP, sin embargo se han mostrado variaciones entre estos estudios dependiendo del tipo de unidad de cuidados intensivos y de las definiciones usadas en estos estudios.

La prevalencia o los estudios de cohorte prospectivos han mostrado que las infecciones adquiridas en la UTIP están asociadas a una alta mortalidad, tiempo de estancia en UTIP posponiendo el alta hospitalaria así como elevando los costos de la atención (Las infecciones nosocomiales prolongan la hospitalización del paciente por alrededor de siete días, implicando un costo diario de 100 dólares con un promedio mensual de 700 – 29 000 dólares), sin embargo el significado de las infecciones adquiridas en la UTIP para el resultado de los pacientes es controversial.

Según el tamaño del hospital y el servicio investigado la prevalencia de las infecciones nosocomiales puede variar de 6 a 13%. Las infecciones mayormente reportadas en las unidades de terapia intensiva pediátrica son neumonía 31.6%, bacteremias 17.3%, infecciones quirúrgicas 17.3% ⁽¹⁷⁾.

En otros estudios realizados recientemente después del ajuste de los factores de riesgo, las infecciones adquiridas en UTIP relacionadas a catéteres no fueron un factor significativo para la mortalidad ⁽¹⁸⁾. En contraste estudios sobre infecciones relacionadas a catéteres, los pacientes con infecciones tenían estancias hospitalarias más prolongadas que los de casos y controles, pero sin diferencia en la mortalidad ⁽¹⁹⁾. En otros estudios la presencia de neumonía asociada a ventilador fue asociada con estancias hospitalarias prolongadas pero sin efecto sobre la mortalidad, sin embargo un meta-análisis mostró que la NAV aumentaba al doble la mortalidad comparada con los controles pareados ⁽²⁰⁾. A su vez el incremento en la mortalidad se asocia con la presencia de bacterias gram negativos o infecciones intra-abdominales ^{(21) (22) (23)}.

Las formas en la cual se reportan las tasas de infección nosocomial varían ampliamente, desde porcentajes de pacientes, número de infecciones por cada 100 pacientes egresados o número de infecciones por cada 1000 días de uso de dispositivos. La NNIS reporta estos datos en términos de números de infecciones por cada 100 procedimientos ⁽²⁴⁾.

La NNI reporta 2 millones de infecciones nosocomiales anuales en los EU, lo cual lleva a un incremento en la mortalidad y un exceso asociado de \$ 4.5 billones de dólares. En costos por cuidados hospitalarios. Aunque no es posible eliminar todas las infecciones nosocomiales, por lo menos un tercio puede prevenirse con implementación de programas bien organizados de infecciones nosocomiales, aquellas en las que pueden prevenirse y que no pueden ser consideradas como fuente de error médico.

En el año 2008 La Joint Commission decidió proponer el Task Force para hacer mayor énfasis en la importancia de la prevención de infecciones asociadas al personal médico fijándose 4 metas nacionales de salud del paciente enfocándose en la implementación de prácticas basadas en evidencias para prevenir: 1) infecciones asociadas a línea central, 2) Infección de heridas quirúrgicas, 3) Infecciones del tracto urinario asociado a sonda urinaria y 4) Infecciones asociadas a personal médico debidas a micro-organismos multi-resistentes como *S. aureus* meticilina-resistente, *Clostridium difficile* y enterococos resistentes a vancomicina. Y como quinto punto el lavado de manos, que se ha demostrado es la medida aislada más importante contra las infecciones asociadas al personal médico.

A pesar del mejor programa de control de infecciones, el riesgo de infección nosocomial puede estar presente en las unidades de cuidados intensivos debido a la naturaleza única de los pacientes críticamente enfermos ^{(25) (26) (27) (28)}.

A pesar de los avances en materia de prevención, las infecciones asociadas al personal médico afectan aproximadamente a 1 de cada 20 pacientes hospitalizados, aumentando la morbilidad, mortalidad y excediendo los costos de la atención médica. Existen además brechas entre lo que es recomendado y lo que realmente se hace en las unidades ⁽²⁹⁾.

Llevar el nuevo conocimiento a la práctica requiere contender con muchas barreras haciéndose necesario un trabajo adaptativo que implica cambios de valores, actitudes, creencias e interés por adquirir una cultura de sanidad, mejorar el desempeño de los clínicos y mejorar el trabajo de equipo multidisciplinario ⁽³⁰⁾.

Una táctica para llevar a la práctica el conocimiento es el plan de las "5 A's": concientizar, actitud, aceptación, asimilación y adopción.

Primero, el personal médico debe enterarse que la información existe. Una actitud receptiva o abrirse a recibir nueva información. El grado en que dicha información sea asimilada por el personal médico depende mayormente de que tan compleja o contradictoria o difícil de comprender, evaluar y aplicar sea la nueva información (debe tener sentido y estar apegada al mundo real para su aplicación). Finalmente para ser adoptada y hacerla operacional, la nueva información debe presentarse en forma y manera que la haga factible de implementar para la lectura y que reduzca en lo mayor posible la ambigüedad acerca de cómo emplearlas estrategias efectivamente.

Es importante considerar que en una institución en obra se va a incrementar el polvo y la suciedad, que llevan microorganismos que pueden contaminar el aire y el agua con el riesgo de producir brotes epidémicos. El género *Aspergillus* es uno de los hongos más ubicuos probablemente debido a sus requisitos metabólicos simples y su capacidad para soportar una amplia gama de temperaturas. Las especies de *Aspergillus* son ubicadas en la tierra, la vegetación en descomposición, el agua y el aire incluyendo cualquier sitio donde la suciedad o el polvo se acumule. El aire exterior contiene de 1 a 10 unidades formadoras de colonias de *Aspergillus* por milímetro cúbico. Incrementos en el número de esporas del organismo en el aire ambiental de los hospitales está relacionado con trastornos ambientales, como construcción y remodelación, acondicionamiento de aire de ventana y aislamientos contra fuego. El movimiento de polvo sobre los falsos techos es también un riesgo significativo para los pacientes susceptibles ⁽³¹⁾ ⁽³²⁾.

JUSTIFICACION

En la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos se reporta una tasa de mortalidad promedio de 16% según el análisis de la última década, con mayor mortalidad reportada a causa de: choque séptico, estado epiléptico, traumatismo craneoencefálico leucemia, falla orgánica múltiple, coagulación intravascular diseminada, pancreatitis e influenza. De las causas mencionadas 3 tienen relación estrecha con infecciones (choque séptico, CID y falla orgánica múltiple) ya sean adquiridas en la comunidad o nosocomiales. Se han implementado acciones en pro de la disminución de las infecciones nosocomiales haciéndose necesario realizar un análisis del impacto y efectividad de las mismas sobre las infecciones nosocomiales.

Los agentes causales más comúnmente reportados en las unidades medicas son Staphylococcus aureus coagulasa positivo y negativo, Pseudomona aeruginosa y Candida Albicans,... sin embargo dicha flora se puede modificar por las medidas preventivas empleadas. Cabe mencionar que nuestra unidad de terapia intensiva estuvo en remodelación durante varios meses lo que pudo haber originado la emergencia de agentes causales diferentes a los reportados usualmente, por lo que se evidencia la necesidad de realizar un análisis de incidencia y prevalencia de dichos gérmenes.

Al conocer la incidencia y prevalencia de las infecciones nosocomiales y su modificación a través del tiempo en un periodo de 7 años (evidenciándose la efectividad de las acciones preventivas empleadas), se obtendrá información que servirá de base para la implementación de nuevas acciones como parte de un plan de mejora en pro de disminuir los factores de riesgo que determinan la presencia de las infecciones nosocomiales.

La información obtenida mediante estudios de infecciones nosocomiales realizados en años previos permiten actualmente la integración de un canal endémico, por lo que se hace necesario el análisis del mismo para conocer el comportamiento de las infecciones nosocomiales a través del tiempo en la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital Lic. Adolfo López Mateos.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Qué impacto tienen las estrategias de prevención de infección nosocomial implementadas en la unidad de terapia intensiva pediátrica en la incidencia y prevalencia de infecciones nosocomiales y sus agentes causales?

HIPOTESIS

Las estrategias de prevención de infecciones nosocomiales implementadas en la unidad de terapia intensiva pediátrica disminuyen la incidencia y prevalencia de dichas infecciones y sus agentes causales a la vez que disminuyen las probabilidades aparición de agentes emergentes.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto que las estrategias de prevención de infecciones nosocomiales implementadas en la unidad de terapia intensiva pediátrica tuvieron en la incidencia y prevalencia de infecciones nosocomiales (o de gérmenes causales de infecciones nosocomiales) en la unidad.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar que gérmenes prevalecen en la unidad de terapia intensiva pediátrica después de 7 años de seguimiento de canal endémico y la incidencia de gérmenes emergentes

Analizar la incidencia de cada germen causal en porcentaje

Continuar el análisis del canal endémico en el año 2013-2014 y agregarlo a los datos 2007-2012

MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo en el que se incluyeron todos los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva Pediátrica del hospital Lic. A López Mateos en el periodo de enero a diciembre del 2014, y mediante la revisión de notas médicas en los expedientes clínico se recabó la presencia o ausencia de infección nosocomial. Se especificó el tipo y cantidad de cultivos tomados a cada paciente y de estos cuantos resultaron con aislamiento microbiológico. De los agentes causales aislados se determinó su incidencia y prevalencia comparándola a su vez con la de años previos. Se obtuvo la información respectiva del año 2013 y se agregó a la información registrada en los años 2007 – 20112 para la integración de canal endémico y análisis del mismo. Tomando en cuenta que la unidad estuvo en remodelación de sus instalaciones por lo que requirió la habilitación de un espacio para continuar dando el servicio de la misma, hechos que pudieron dar pauta a la emergencia de otros agentes causales. De la información registrada se obtendrán datos como incidencia, prevalencia, promedio. Porcentaje de incidencia de infecciones nosocomiales y por cada agente causal en forma aislada.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se incluyó a todos los pacientes ingresados a la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital Adolfo López Mateos superando 37 pacientes cifra obtenida por fórmula para obtener resultados significativos.

RESULTADOS

1. En el presente estudio se incluyeron en total 916 ingresos, 852 en el periodo 2007-2013 y 64 en el año 2014, con un promedio anual de ingresos en el periodo estudiado de 115 ingresos por año. Ver tabla 1 y gráfica 1.

Año	Ingresos
2007	121
2008	144
2009	142
2010	121
2011	127
2012	102
2013	95
2014	64
Promedio	115

Tabla 1. Ingresos a la unidad

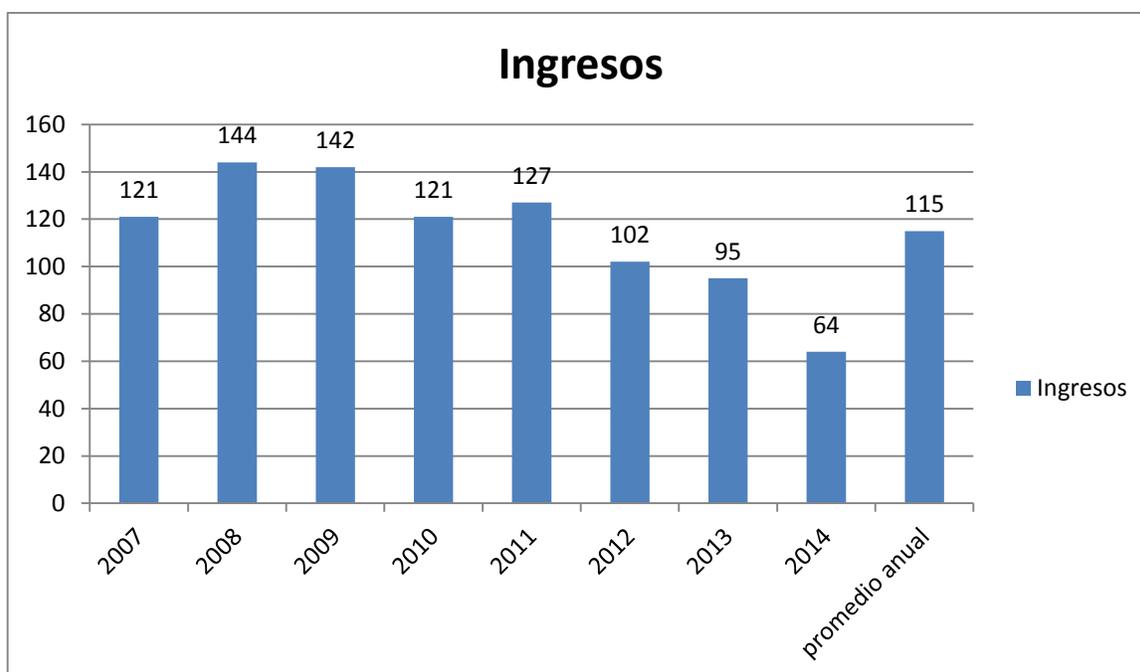


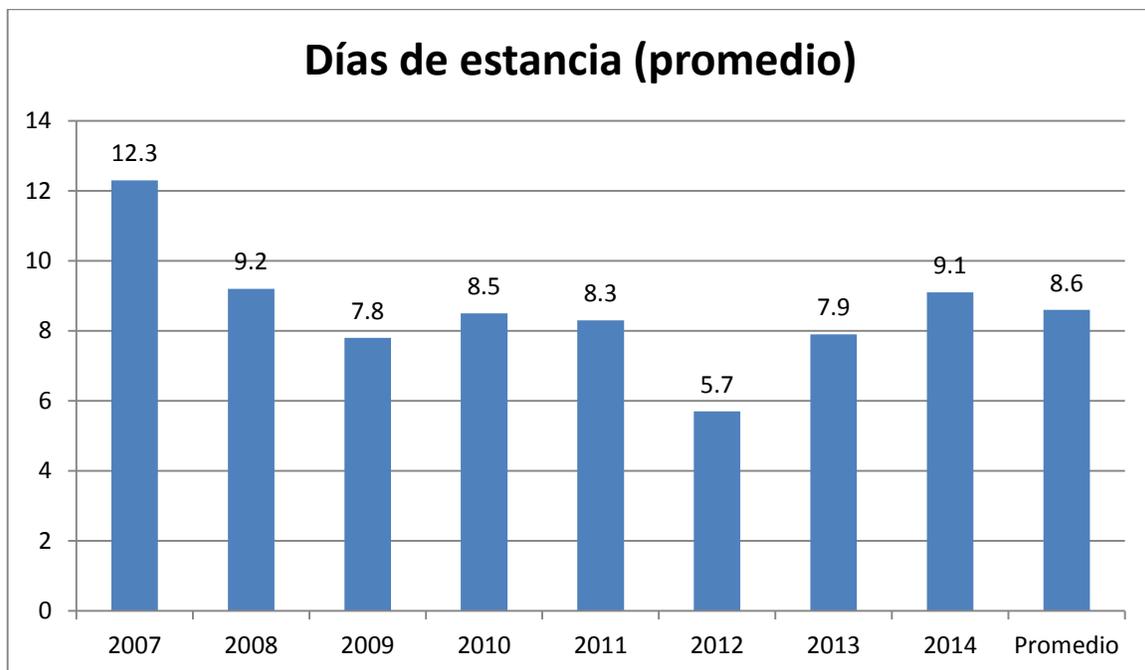
Figura 1. Ingresos a la UTIP anuales y promedio durante el periodo de estudio.

2. Días de estancia en la Unidad

Los días de estancia promedio en el servicio durante el periodo de estudio tuvieron la distribución mostrada en la tabla 2 y grafica 2.

Año	Días de estancia (promedio)
2007	12.3
2008	9.2
2009	7.8
2010	8.5
2011	8.3
2012	5.7
2013	7.9
2014	9.1
Promedio	8.6

Tabla 2. Días de estancia en UTIP por año de estudio.



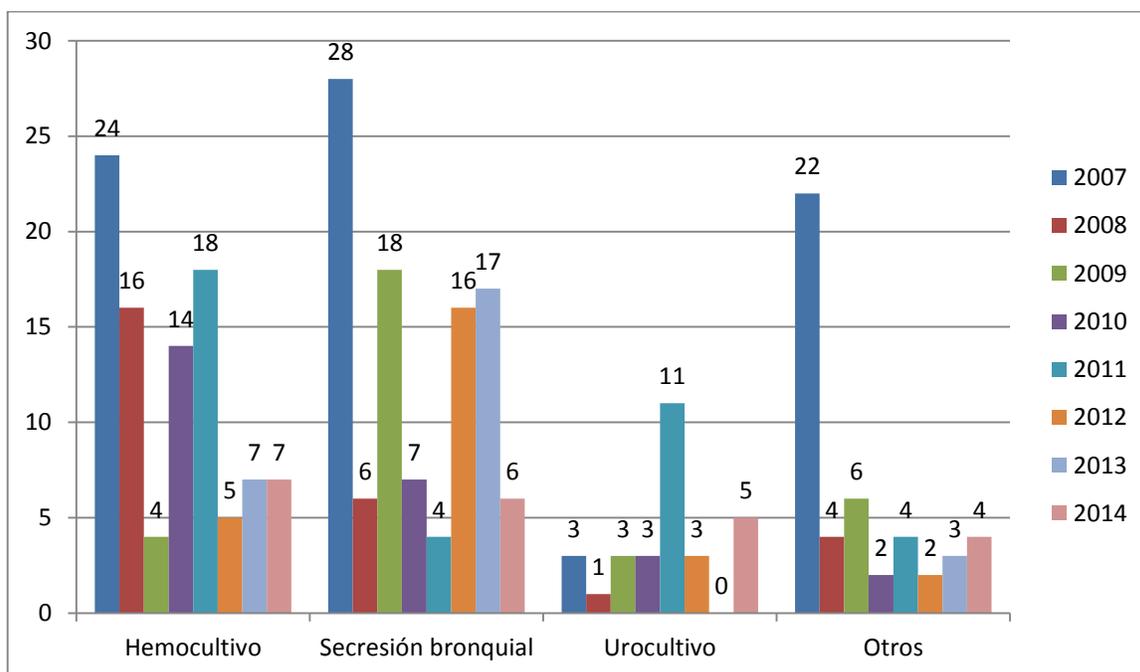
Gráfica 2.

3. Cultivos

En el periodo de estudio se tomaron 2402 cultivos de los cuales 2057 corresponden al periodo 2007 -2013 (grupo A) y 345 al año de 2014 (grupo B). De estos en el grupo A se obtuvieron 251 cultivos positivos con una tasa de 12.2% y en el grupo B 26 con tasa de 7.5%. La distribución de los cultivos positivos en el grupo A fué: hemocultivos 88 (correspondiendo al 35% de los cultivos positivos y 4.2 de los cultivos tomados), cultivo de secrecion bronquial 96 (38.2% de los positivos y 4.6% de los tomados), urocultivo 24 (9.5% de los positivos y 1.1% de los tomados) y otros cultivos 43 (17.1% de los positivos y 2% de los tomados). En el grupo B la distribución obtenida es como sigue: hemocultivos 8 (correspondiendo al 30.7 y 2.3% respectivamente), Cultivo de secreción bronquial 7 (26.9% y 2.0%), Urocultivos 6 (23% y 1.7% respectivamente), otros cultivos 5 (19.2 y 1.4%). Ver grafica 3 y tabla 3.

Sitio de toma de muestra	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total	Promedio
Hemocultivo	24	16	4	14	18	5	7	7	95	11.9
Secresión bronquial	28	6	18	7	4	16	17	6	102	12.7
Urocultivo	3	1	3	3	11	3	0	5	29	3.6
Otros	22	4	6	2	4	2	3	4	47	5.9

Tabla 3. Cultivos positivos según sitio de toma de muestra.



Grafica 3. Cultivos positivos según sitio de aislamiento

4. Incidencia de gérmenes específicos.

En los cultivos positivos los agentes causales frecuentes en la unidad de terapia intensiva tuvieron la siguiente distribución; En el grupo de 2007 – 2013: enterobacterias 7 (Tasa del 2%), S aureus 110 (tasa 32.3%), Klebsiella 13 (tasa 3.8%), Acinetobacter 34 (tasa 10%), Pseudomona 66 (tasa 19.4%), E. Coli 51 (tasa 15%), Candida 54 (tasa del 15.8%). Mientras que en el año 2014 la incidencia de dichos agentes fue: enterobacterias 4 (Tasa del 15.38%), S aureus 1 (tasa 3.8%), Klebsiella 1 (tasa 3.8%), Acinetobacter 2 (tasa 7.6%), Pseudomona 2 (tasa 7.6%), E. Coli 1 (tasa 3.8%), Candida 7 (tasa del 26.9%). Ver Tabla 3, grafica 3 y 4.

Gérmen causal	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2007-2013	2014
Enterobacterias	0	0	4	1	1	1	0	7	4
S. aureus	54	10	24	3	9	8	2	110	1
Klebsiella	0	2	0	0	1	6	4	13	1
Acinetobacter	3	0	4	2	23	1	1	34	2
Pseudomona	21	7	18	5	3	6	6	66	2
E. Coli	6	29	2	0	3	5	6	51	1
Candida sp	16	10	8	8	6	4	2	54	7
Otros							1		6
Agente emergente					1	1	2	4	0

Tabla 4. Incidencia de gérmenes frecuentes en UTIP.

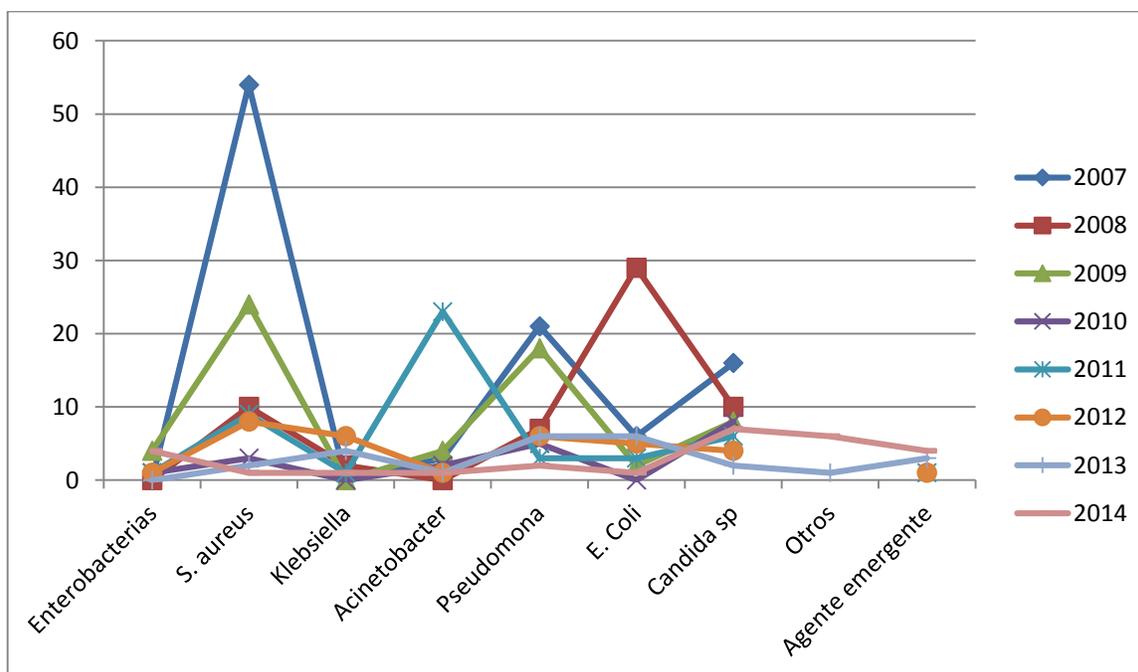


Tabla 4.1. Incidencia de gérmenes frecuentes en UTIP por año de estudio.

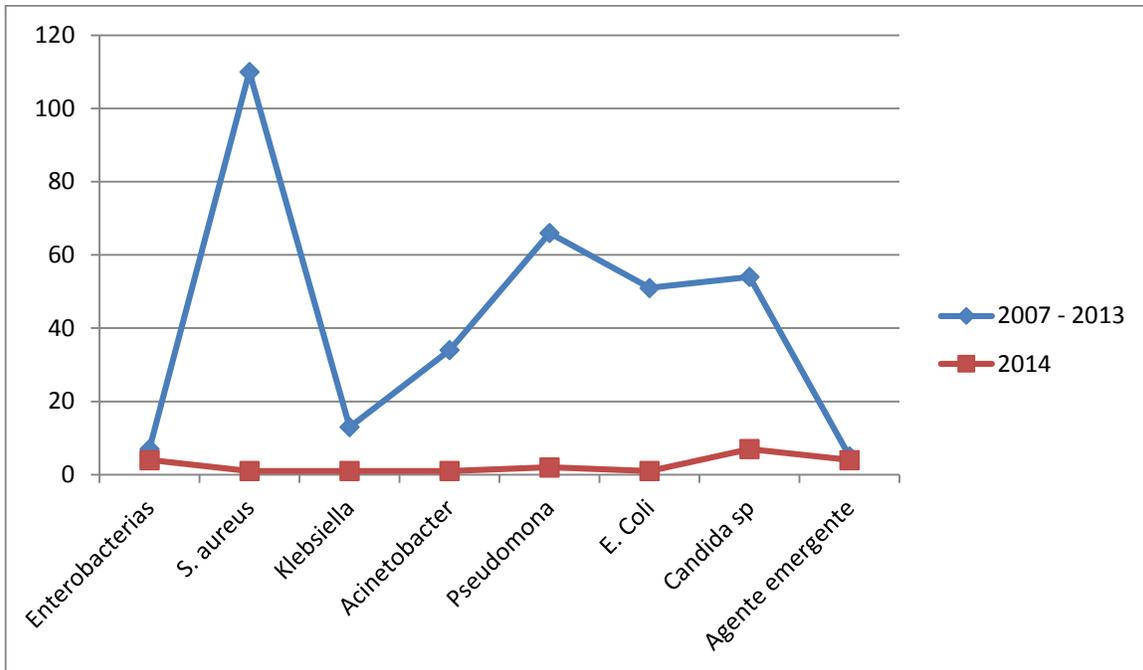
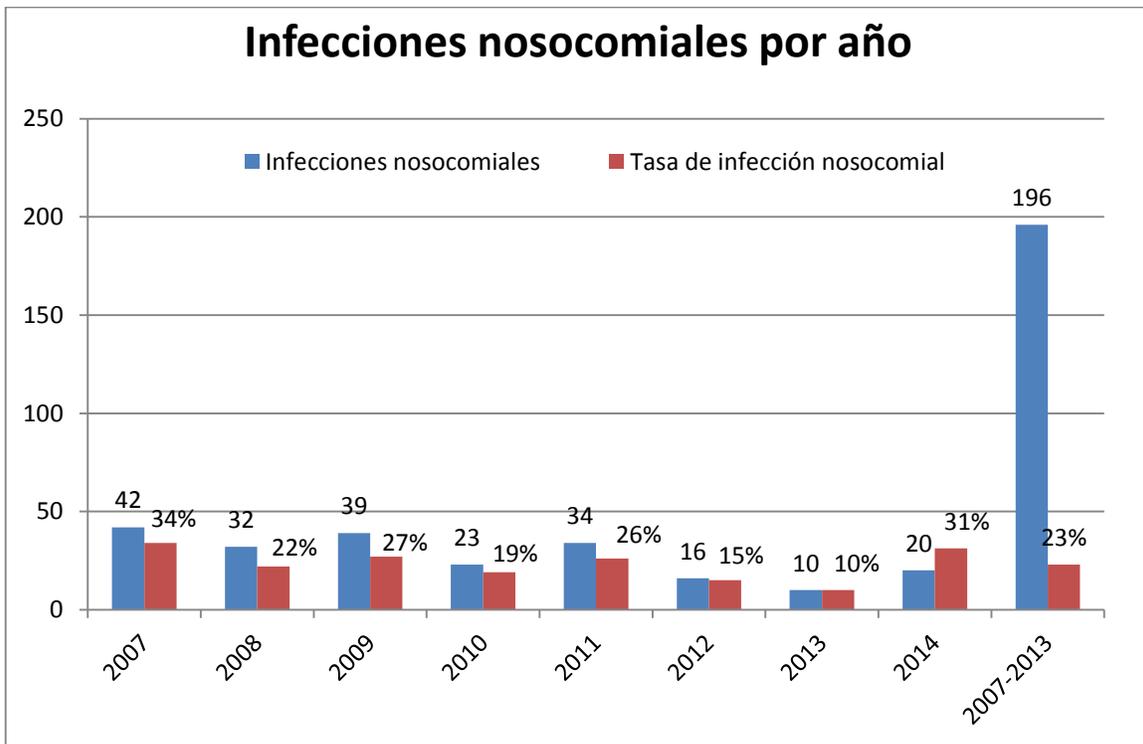


Tabla 4.2. Incidencia de gérmenes en UTIP en años anteriores a 2013 y año 2014.

5. Incidencia de Infecciones nosocomiales en UTIP.



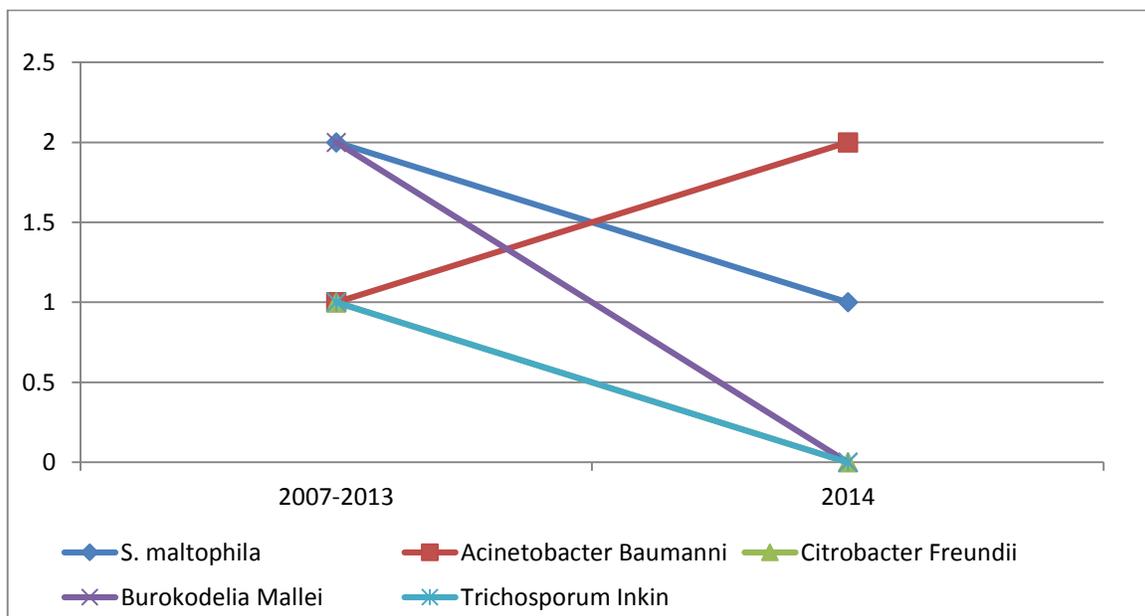
Grafica 5. Número de casos de Infecciones nosocomiales y tasa de incidencia anual.

Año	Infecciones nosocomiales	Tasa de infección nosocomial
2007	42	34%
2008	32	22%
2009	39	27%
2010	23	19%
2011	34	26%
2012	16	15%
2013	10	10%
2007-2013	196	23%
2014	20	31.2%

Tabla 5. Incidencia y tasa de infecciones nosocomiales por año de estudio.

6. Agentes emergentes.

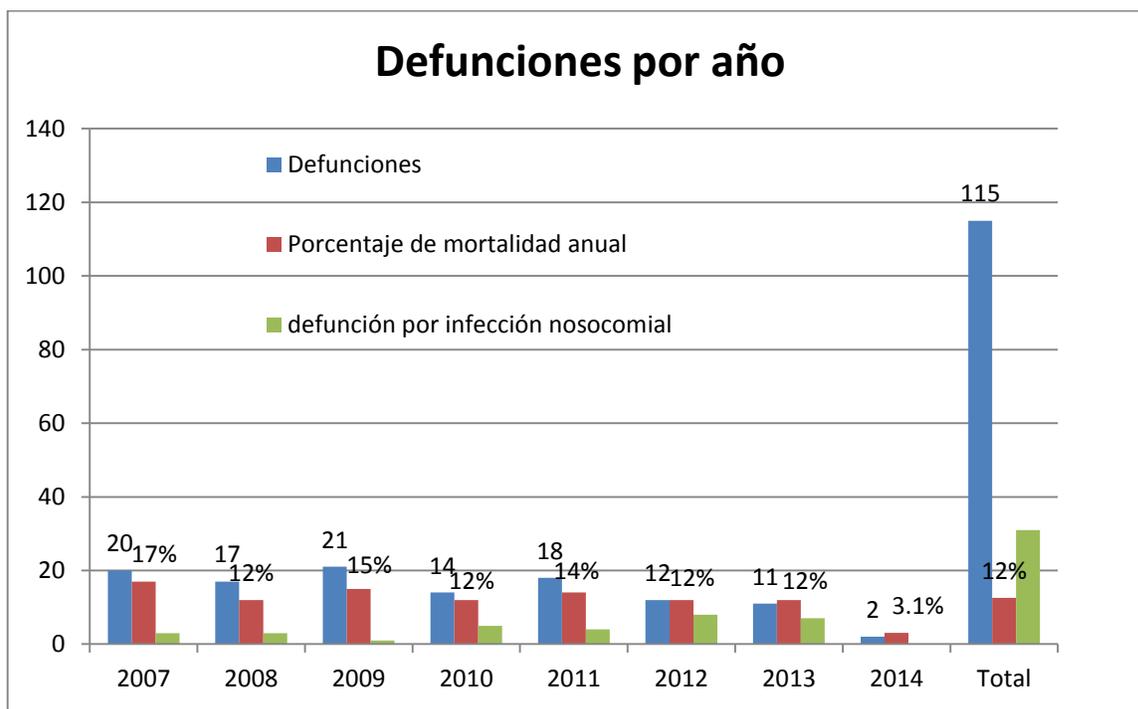
Los agentes emergentes reportados en años previos a 2013 son cuatro 2 casos para *Burkholderia mallei* y *Stenotrophomona maltophyilia*, y un caso para *Trichosporum Inkin*, *Acinetobacter Baumanni* y *Citrobacter Freundii*. En 2014 se reportaron 2 casos de *Acinetobacter Baumanni* y 1 caso de *S. maltophila*. Grafica 6.



Grafica 6. Incidencia de agentes emergentes.

7. Defunciones por año.

El número menor de defunciones se reporto en el año 2014 con solo 2 casos y una tasa de 3.1%, la mayor incidencia se reporto en el año 2009 con 21 casos y una tasa del 15%. No teniendo el mismo comportamiento en caso de defunciones por infección nosocomial reportándose la mayor incidencia durante el periodo de estudio en el año 2011 con 8 casos, seguida por el año 2009 con 5 casos y 2010 con 4. En los últimos dos años de estudio si bien se reportaron defunciones, estas no tuvieron como causa infección nosocomial alguna.



Grafica 7. Número de defunciones y tasa anual de defunción.

	Tasa anual promedio 2007-2013	Tasa anual Pico max	Tasa anual 2014
Infección nosocomial	24.3%	36.5%	17.3%
Enterobacterias	0.8%	3.4%	3.4%
S. Aureus	13.6%	46.9%	0.8%
Klebsiella	1.5%	5.2%	0.8%
Acinetobacter	4.1%	20%	0.8%
Pseudomona	8.1%	18.2%	1.6%
E.Coli	6.2%	25.2%	0.8%
Candida	6.7%	13.9%	6.0%
Agente emergente	2.4%	2.6%	1.7%
Defunciones	13.9%	18.2%	1.7%
Defunciones por Infección nosocomial	4.5%	6.9%	0

Tabla 8. Comparación de tasa de incidencia promedio anual en periodo 2007-2013 y 2014, Tasa de incidencia con Pico máximo, con un promedio anual de ingresos a la UTIP de 115 en el período de estudio.

ANÁLISIS

El número de pacientes incluidos en el presente estudio tuvo su menor distribución en el año 2014, es decir hubo menos ingresos al servicio lo que se atribuye a la construcción de hospitales en el 2013 que funcionan como filtro para la referencia de pacientes de las diferentes entidades federativas a nuestra unidad.

Al análisis de los cultivos reportados con aislamiento microbiológico se observó una disminución en las tasas anuales de los mismos mostrándose en el 2014 una tasa menor de hemocultivos y cultivos de secreción bronquial positivos con respecto a la mostrada en los años previos al 2013 (4.2 vs 2.3; 4.6 vs 2.0 respectivamente), sin mostrar variación significativa en urocultivos y otros cultivos, mostrando relación con las estrategias de prevención (Fisher 0.006).

En relación a la incidencia de agente específico en los años 2007 – 2013 se encontró: Enterobacterias 7 (Tasa del 2%), *S. aureus* 110 (tasa 32.3%), *Klebsiella* 13 (tasa 3.8%), *Acinetobacter* 34 (tasa 10%), *Pseudomona* 66 (tasa 19.4%), *E. Coli* 51 (tasa 15%), *Cándida* 54 (tasa del 15.8%). Mientras que en el año 2014 la incidencia de dichos agentes fue: Enterobacterias 4 (Tasa del 15.38%), *S. aureus* 1 (tasa 3.8%), *Klebsiella* 1 (tasa 3.8%), *Acinetobacter* 2 (tasa 7.6%), *Pseudomona* 2 (tasa 7.6%), *E. Coli* 1 (tasa 3.8%), *Cándida* 7 (tasa del 26.9%)

Al comparar las tasas de incidencia por agente específico y el impacto en ellas de estrategias preventivas en el 2014 se encontró factor protector en el caso de *S. Aureus* (Fisher de 0.001) y agentes emergentes (Fisher 0.002); factor protector limitrofe para el caso de *Pseudomona* y *E. coli* (Fisher 0.09 y 0.08, respectivamente), siendo necesario la realización de más estudios para la replicación de resultados. No se encontró asociación en el caso de *Acinetobacter Baumanni*, y *Cándida*. Mostrando una asociación inversa en el caso de Enterobacterias (Fisher 0.005).

Las tasas de infección nosocomial menores en el periodo de estudio fueron de 15 y 10 % (años 2012 y 2013 respectivamente), en el caso del 2014 la tasa reportada fue del 31%. Es de destacar que en el año 2014 se registro una menor cantidad de ingresos al servicio y que a su vez se reportaron 2 pacientes con doble infección nosocomial lo que estadísticamente altera la tasa de las mismas.

En el año 2014 el número de casos de infecciones nosocomiales es menor que la obtenida en el 2007 (año más lejano en el periodo de estudio), sin embargo la menor incidencia de infecciones nosocomiales fue la obtenida en los años 2013 y 2012 con una tasa del 10% y 15%, respectivamente, mostrando relación directa con los días de estancia en el servicio (promedio 7.9 y 5.7 días de estancia por paciente al año).

El análisis del canal endémico durante los años de estudio muestra una tendencia a la disminución de la incidencia de los gérmenes frecuentes en la unidad de terapia intensiva pediátrica a través del tiempo, comparando dichas tasas de incidencia de los cultivos reportados positivos de los años 2007 y 2014 tenemos, en el caso de *S. Aureus* (20.4% vs 3.8%); *Klebsiella* 23% en 2012 vs 3.8% en 2014; *Acinetobacter* 62.% en 2011 vs 3.8% en 2007 y 2014; *Pseudomona* 27.2% en 2007 vs 7.6% en 2014; *E. Coli* 7.7% en 2007 vs 3.8% en 2014; comparando la tasa de incidencia por germen específico por año, en el 2014 se registró la menor tasa de los mismos siendo la excepción en el caso de *Cándida* con una tasa de 20.7 en 2007 vs 26.9 en 2014 (por lo que habría que hacer un análisis de causa efecto) y *Acinetobacter*. La tasa de incidencia de otros gérmenes en el 2014 se reportó en 23%. En lo que respecta a gérmenes emergentes se reportaron 2 casos de *S. Maltophilia* en el 2011 y otro en el 2014; 2 casos de *Burkholderia Mallei* uno en el 2012 y otro en el 2013. En el 2013 se reportó un caso aislado de *Citrobacter Freundii* y otro de *Tricosporum Inkin*. La incidencia de infecciones nosocomiales y agentes emergentes no presentó relación cronológica con la remodelación de la unidad.

Al realizar el análisis del canal endémico se encuentra que no se mantiene de manera uniforme la cantidad anual de ingresos a la unidad de terapia intensiva pediátrica, y a su vez se aíslan 2 agentes causales de infecciones nosocomiales en un mismo paciente a la vez lo que ocasiona un aumento ficticio de la tasa de incidencia, en el ejemplo mencionado con un solo paciente la tasa de incidencia de infecciones nosocomiales se elevaría al 300 %, y para su dilución no bastaría el ingreso de 10 pacientes libres de infección nosocomial, (tópico de discusión actual en consenso de Atlanta, Latin-american group ,...). Para tratar de minimizar ese efecto se obtuvo el promedio anual de ingresos al servicio y el promedio de incidencia por agente específico calculándose las tasas respectivas encontraron los siguientes datos:

La tasa de infecciones nosocomiales en el periodo 2007-2013 del 24.3% con 28 casos/año en promedio siendo más alta que la encontrada en el 2014 con 17.3% con 20 casos, teniendo como pico de incidencia máximo en el año 2007 con 42 casos y tasa de incidencia de 36.5%. Al someterlo a pruebas estadísticas resultó con Fisher de 0.000 implicando que las estrategias preventivas resultaron ser un factor protector.

En relación a agentes emergentes en el año 2014 se obtuvo una menor tasa de incidencia de 1.7% versus 4.3% en el periodo 2007-2013, con pico máximo de incidencia en el 2013 de 2.6%.

En el rubro de defunciones en el servicio la tasa en el 2014 fue mucho menor que la mostrada en los años del periodo 2007-2013 (tasa de 1.7% vs 13.9%, pico máximo en 2009 con tasa del 18.2%). En el 2014 no se reportaron muertes con infección nosocomial, mientras que en el periodo 2007-2013 el promedio anual fue de 5 defunciones anuales por infecciones nosocomiales con tasa del 4.5%, con pico máximo en el 2011 con tasa del 6.9%.

Por germen específico la tasa de incidencia respecto al promedio anual de ingresos de pacientes al servicio en el 2014 resultó ser inferior a la mostrada en el periodo 2007-2013 y a su vez que el pico máximo de incidencia en el periodo. Enterobacterias 2007-2013 0.8%, pico max 3.4% vs 3.45 en 2014; S. Aureus 13.6%, P max 46.9% vs 0.8%; Klebsiella 1.5%, P max 5.2% vs 0.8%; Acinetobacter 4.1%, P max 20% vs 0.8%; Pseudomona 8.1%, P max 18.2% vs 1.6%; E. Coli 6.2% P max 25.2% vs 0.8%; Candida 6.7%, P max 13.9% vs 6.0 % en periodo 2007-2013, Pico máximo y 2014 respectivamente.

A fines del 2014 e inicio del 2015 se implementaron mejoras en la unidad como doble puerta de acceso al cubículo destinado a pacientes que requieren aislamiento infectocontagioso estricto; a su vez se instalaron 2 extractores de aire lo que mejorará la calidad del aire dentro del servicio y deberá mostrar impacto en las estadísticas. De gran importancia en estudios posteriores es la inclusión del estado clínico o patología (inmunodeficiencia, tratamiento inmunosupresor, ...) que presente el paciente que pudiera condicionar mayor o menor predisposición a las infecciones nosocomiales.

CONCLUSIONES

Con el análisis se concluye que las estrategias de prevención han disminuido la incidencia y prevalencia de las infecciones nosocomiales, disminuyendo a su vez la incidencia por germen específico respecto a años anteriores (tasas de 24.3 vs 17.3% con Fisher de 0.000).

Perspectivas: en nuestro hospital está próximo a iniciar el diagnóstico genómico lo que permitirá una determinación de la cepa del agente causal en menor tiempo (horas) y diferenciarlo de otro agente causal del mismo grupo (de suma importancia en el caso de brotes epidémicos en la unidad). Apoyándose de esta novedosa herramienta en próximos estudios habiéndose realizado ya modificaciones a la infraestructura de la unidad, se hace necesario considerar el estado clínico y patología de base del paciente al arribo (predisponen o protegen contra gérmenes específicos ya sea por la patología misma o por los fármacos empleados en su manejo), en el caso de inicio de esquemas antimicrobianos realizar especificación si se emplearon de manera racional o no, y a su vez citar el número de esquemas antimicrobianos empleados en cada caso y si la modificación de los mismos se debieron al desarrollo de resistencia farmacológica evidenciada, por aumento profiláctico de la cobertura, etc.

A su vez para su análisis estadístico se deberá tomar en cuenta el cambio de la fórmula de registro y cálculo de incidencia de infecciones nosocomiales en base a aparición de gérmenes por procedimientos y días de permanencia de CDC Atlanta, y en base a grupo etarios, sexo y reconocimiento de la biota.

Es necesario impulsar un programa nacional de registro de infecciones nosocomiales y a su vez integrarse como país a la comunidad científica Internacional para el control de las infecciones hospitalarias (fundada por el Dr Victor Rosenthal), sabiéndose pues que la incidencia de infecciones nosocomiales y mortalidad a causa de las mismas es hasta 5 veces mayor en países en vías de desarrollo respecto a la mostrada en países desarrollados, es imperativo un análisis de la epidemiología local y la implementación de estrategias de prevención acorde a la misma, para ello es necesario la capacitación del personal médico y de enfermería, la vigilancia de infecciones y procesos, y la retroalimentación de los datos hacia el personal de salud para disminuir de forma significativa y rápida la incidencia de infecciones nosocomiales, así como su mortalidad y costos.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores y médicos adscritos
a cargo de la UTIP del HRLA López Mateos.
A la excelente persona, médico y amigo
Dr. Jorge Robles Alarcón por su orientación y apoyo
que no se limitó al ámbito académico.
A mi tía Ninfa Soto Cossío
por su tolerancia y apoyo incondicional.
A los pacientes que sin facultad de elección
participaron en mi aprendizaje.

REFERENCIAS

1. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, et al. Estimating health care–associated infections and deaths in US hospitals, 2002. *PublicHealth Rep* 2007;122:160–166.
2. <http://www.who.int/mediacenter> (pagina oficial de la Organización Mundial de salud).
3. S. Campos-Mino, J.S. Sasbón y B Von Dessauer, Los cuidados intensivos pediátricos en latinoamerica, *Med Intensiva*. 2012;36(1):3-10.
4. Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, White J, Nicolas-Chanoin M, Wolff M, Spencer RC, Hemmer M: The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in eurpe: results of the European Prevalence of infection in intensive care (EPIC) study. *JAMA* 1995, 274:639-644.
5. Appelgren P, Hellstrom I, Weitzberg E, Soderlund V, Bindslev L, Ransjo U: Risk factors for nosocomial intensive care infection: a long term prospective analysis. *Act Anaesthesiol Scand* 2001, 45:710-719.
6. Erbay H Yalcin AN, Serin S, Turgut H, Tomatir E, Cetin B, Zencir M: nosocomial infections in intensive care unit in a Turkish university hospital: a 2-year survey. *Intensive Care Med* 2003, 29:1482–1488.
7. Bueno –Cavanillas A, Delgado-Rodriguez M, Lopez-Luque A, Schaffino-Cano S, Galvez-Vargas R: Influence of nosocomial infection on mortality rate in an intensive care unit. *Crit Care Med* 1994, 22:55-60.
8. Ramírez P, Robles A.J. y cols, Infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos pediátricos de un hospital de tercer nivel. Trabajo presentado en el 8º congreso nacional de terapia intensiva, Ixtapa Zihuatanejo México 2008. Premio Nacional de Investigación clínica ISSSTE México 2009
9. Orton L. Does Drainage of intra.abdominal pus reverse multiple organ failure? *Am J Surg* 1985; 301:1225-30.
10. Armenian SH, Arrieta AC, Singh J; Risk factors mortality resulting from bloodstream infections in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:309-314.
11. Gray J, Gossain S, Morris K: Three year survey of bacteremias and fungemia in a pediatric intensive care unit. *Pediatr Infect Dis J* 2001;20:416-421.
12. Saint S, Chenoweth CE. Biofilms and catheter-associated urinary tract infections. *Infect Dis Clin North Am* 2003;17:411–432.)
13. Weber DJ, Sickbert-Bennett EE, Gould CV, Brown VM, Huslage K, Rutala WA. Incidence of catheter-associated and non-catheter-associated urinary tract infections in a healthcare system. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:822–823.
14. Evelyn Lo, MD, Lindsay E Nicolle, MD, et al, Strategies to prevent catéter associated urinary tract infections in acute care hospitals: 2014 Update, *Infection control and Hospital epidemiology*, 2014:vol 35: S2.
15. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM: CDC definitions for nosocomal infections, 1988, *am J Infect Control* 16:28-40, 1988. Larson E, Horan T, Cooper B et al: Study of the definitions of nosocomial infections (SDNI), *AM J Infect Control* 19:259-267:1991.
16. Norma oficial mexicana NOM-045-SSA-2005. Vigilancia epidemiológica prevención y control de las infecciones nosocomiales. Secretaría de Salud, Diario Oficial , Agosto 2009.
17. Lombardo-Aburto E, Hernández-Orozco, Orozco H, Soto E y col. Vigilancia epidemiológica en el servicio de Terapia Intensiva de un hospital pediátrico de tercer nivel. *Acta pediatr Mex* 2011;32(4):209-212.
18. Soufir L, Timsit JF, Mahe C, Carlet J, Regnier B, Chevret S: Attributable morbidity and mortality of catéter-related septicemia in critically ill patients: a matched, risk-ajusted, cohort study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999, 20:396-401

19. Rello J, Ochagavia A, Sabanes E, Roque M, Mariscal D, Reynaga E, Valles J: Evaluation of outcome of intravenous catheter-related infections in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2000, 162:1027-130.
20. Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, Saint S: Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a system review. *Crit Care Med* 2005, 2005,33:2184-2193.
21. Harbarth S, Ferriere k, Hugonnet S, Ricou B, Suter p , Pillet D: epidemiologic and prognostic determinants of bloodstream infections in surgical intensive care, *Arch Surg* 2002, 137:1353-1359.
22. Sligl W, Taylor G, Brindley PG: Five years of nosocomial Gram negative bacteremia in a General Intensive Care unit: epidemiology, antimicrobial susceptibility patterns, and outcomes. *Int J Infect Dis* 2008 in press.
23. Hutchins RR, Gunning MP, Lucas DN, Alien-Mersh TG, Soni NC: Relaparotomy for suspected intraperitoneal sepsis after abdominal surgery. *World J Surg* 2004, 28:137-141.
24. Allpress AL, Rosenthal GL, Goodrich KM. Risk Factors for surgical site infections after pediatric cardiovascular surgery. *Pediatr Infect Dis J* 2003;23(3):231.
25. American Academy of Pediatrics. Infection Control for Hospitalized Children. In: Pickering LK, Baker CJ, Long SS, et al, eds. *Red Book: 2006, Report of The Committee of Infectious Diseases*. 27th ed. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics, 2006;153-64.
26. Arantes A, CarvalhoEda S, Medeiros EA, et al, Pediatric risk of mortality and hospital infection. *Infect control Hosp Epidemiol* 2004;25(9):783-5.
27. Biedenbach DJ, Moet GJ, Jones RN, Occurrence and antimicrobial resistance pattern comparisons among bloodstream infections isolates from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2002). *Diagn microbial Infect Dis* 2004;50(1):59-69.
28. Farr BM, Preventing vascular catheter-related infections: Current controversies, *Clin Infect Dis* 2001;33(10):1733-8.
29. Klevens RM, Edwards JR, Richards CL, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in US hospitals: 2002. *Public Health Rep* 2007;122:160–166.
30. Heifetz RA. *Leadership without easy answers*. Cambridge, MA: Belknap, Harvard University Press, 1994.
31. Howard J P. Aspergillus and Nocardia. In *Hospital Infection Control*, chapter three, London 1995 Saunders p:81-84.
32. Pannuti C. Hospital Environment for High Risk patients. In Wenzel R, editor: *Prevention and control of nosocomial infections*. Ed 3 Baltimore 1997, Williams & Wilkins, C: 24, p 463 – 489.