



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA E INVESTIGACIÓN

CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

**PERFIL BACTERIOLOGICO DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES EN  
LA UNIDAD DE QUEMADOS DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL**

TIPO DE INVESTIGACIÓN CLINICA

PRESENTA

DR. WILLIAMS ANTONIO BARRIOS GARCIA

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA

EN PEDIATRÍA

DIRECTORES DE TESIS.

DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ  
DR. LUIS RODOLFO RODRÍGUEZ VILLALOBOS

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.

**PERFIL BACTERIOLOGICO DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES EN  
LA UNIDAD DE QUEMADOS DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL**

PRESENTA

Dr. Williams Antonio Barrios García

Vo. Bo.

---

Dr. Luis Ramiro García López  
Profesor Titular Del Curso Universitario De Especialización En Pediatría

Vo. Bo.

---

Dr. Antonio Fraga Mouret  
Director de Educación e Investigación.

## **ASESORES DE TESIS.**

---

Dr. Luis Ramiro García López  
Director de Tesis

Pediatra Especialista en Medicina del Enfermo Pediátrico en Estado Crítico  
Coordinador de la Unidad de Quemados del Hospital Pediátrico Tacubaya

---

Dr. Luis Rodolfo Rodríguez Villalobos  
Director de Tesis  
Especialista en Pediatría

Jefe de Enseñanza e Investigación del Hospital Pediátrico Tacubaya

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, y darme la oportunidad de cumplir una meta más.

A mi esposa Ailed, por su amor incondicional, siempre a mi lado apoyándome en los momentos más difíciles, dándome fortaleza para seguir adelante.

A mis hijos Carlos y Sofía, por todo el amor y paciencia que me han dado.

A mis padres por ser un ejemplo para mi y hermanas por su amor incondicional.

A mis suegros por el respaldo y apoyo continuo que siempre he recibido de su parte.

A todos mis maestros por sus enseñanzas.

A mis pacientes por haberme permitido aprender de ellos, y llevarme muchos recuerdos gratos.

## **INDICE.**

I.	Introducción.....	3
II.	Antecedentes.....	7
III.	Material y métodos .....	13
IV.	Resultados.....	15
V.	Discusión.....	17
VI.	Conclusiones.....	20
VII.	Bibliografía.....	21
VIII.	Anexos.....	23

# PERFIL BACTERIOLOGICO DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES EN LA UNIDAD DE QUEMADOS DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL

Autores:

Dr. Williams Antonio Barrios García  
Dr. Luis Ramiro García López  
Dr. Luis Rodolfo Rodríguez Villalobos

## RESUMEN.

**OBJETIVO.** Determinar la frecuencia de las infecciones nosocomiales (IN) en los pacientes ingresados en la Unidad de Quemados de un Hospital de segundo nivel.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** Se realizó un estudio epidemiológico, observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo, tomando como población de estudio a todos los pacientes que ingresaron a la Unidad de Quemados del Hospital Pediátrico Tacubaya en el Período comprendido de Enero de 2011 a Diciembre de 2012, y que cuentan con cultivo positivo. Recabando los datos a partir de expedientes clínicos, libreta de cultivos y de infecciones nosocomiales. A los resultados se les aplico análisis descriptivo con frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, mediana, moda).

**RESULTADOS:** Se reportaron 98 infecciones nosocomiales en el período comprendido de Enero de 2011 a Diciembre de 2012, en 69 pacientes. El grupo más afectado es el de los niños menores de cinco años con 57%, seguidas de los niños de 6 a 11 años con 15%. El mecanismo de lesión más frecuente es la quemadura por escaldadura con 63%, seguida de la quemadura por electricidad con 25% y quemadura por fuego directo del 12%. El germen

aislado más común fue *Pseudomonas aeruginosa* con 27%, seguida de *Staphylococcus aureus* con 16%. Las IN en orden de frecuencia fueron de la siguiente manera: Infección Tracto Urinario (ITU) 36%, bacteriemia 29%, Infección de Piel y tejidos blandos con 28%, asociado a catéter 5%, neumonía 1%.

CONCLUSIONES. Se observa similitud a lo reportado por literatura internacional en países en vías de desarrollo con aislamiento de *Pseudomonas aeruginosa* en primer lugar como agente causal, contrastando con lo reportado por países desarrollados, donde el *Acinetobacter baumannii* ocupa los primeros lugares. Respecto al sitio de aislamiento de la infección nosocomial más común encontramos coincidencias con lo reportado a los países en vías de desarrollo, y nuevamente una diferencia con los países desarrollados. Ambas bacterias pertenecen al grupo Gram-negativas, asociadas a infecciones nosocomiales por falta de seguimiento en las medidas preventivas, por lo cual, es necesario fortalecer tales medidas preventivas como el lavado de mano, continuar con el uso de cubrebocas y bata e implementar detección de portadores. Las dos primeras causas de infecciones nosocomiales en nuestra unidad son *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, ambos sensibles a Ciprofloxacino, por lo cual podría instaurarse ese tratamiento de manera temprana ante la sospecha de un paciente con infección por alguno de estos gérmenes.



## **INTRODUCCION.**

El Hospital Pediátrico de Tacubaya es un Hospital de segundo nivel de la Secretaría de Salud del Distrito Federal, en donde contamos con una unidad de quemados, la cual funciona desde hace 30 años, como un centro de referencia a nivel nacional para pacientes quemados. Cuenta con 23 camas, 14 en el área de Quemados básicos, 4 en terapia intermedia y 5 en terapia intensiva.

Las quemaduras son una de las condiciones más devastadoras en medicina. Provocan lesiones tanto físicas como psicológicas, requiriendo de muchos años de rehabilitación y cirugía.<sup>1</sup>

Datos del Centro Nacional para la Prevención y el Control de Lesiones de los Estados Unidos muestra que aproximadamente 2 millones de incendios se reportan cada año resultando en 1,2 millones de lesiones por quemaduras. Aproximadamente 100.000 de estos casos son quemaduras de moderadas a graves y requieren hospitalización, cerca de 5000 de estos pacientes mueren cada año por complicaciones relacionadas con quemaduras.<sup>2,3,4</sup>

Según la Asociación de Quemados de Alemania, en 2009, cerca de 1.900 pacientes tenían quemaduras graves que justificaron la admisión en la unidad de cuidados intensivos para su tratamiento en un centro especializado en quemaduras. De ellos, 1.312 (69,05%) eran hombres y 588 (30,95%) eran mujeres. La mayoría de las quemaduras son el resultado de lesiones por fuego directo (1.000 pacientes, 52,60%). Las quemaduras resultantes de

escaldaduras (487 pacientes, 25,60%) son el segundo tipo más común, seguido por las lesiones de explosión (171 pacientes, 9,00%). Quemaduras por contacto se produjeron en 146 pacientes (7,70%) y eléctricas en 96 pacientes (5,00%).<sup>5</sup>

En México de acuerdo con información publicada por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) de la Secretaría de Salud en el 2009 se establece a las quemaduras como una de las 20 principales causas de enfermedad con una incidencia en el 2008 de 110.08 por 100 mil habitantes siendo el sexo masculino el más afectado con un 52% y el grupo de edad con mayor incidencia fue de 1 a 4 años. Los meses con mayor número de casos fueron de mayor a menor; diciembre, abril, julio y septiembre. En 2012 se reportaron 130,796 casos de quemaduras en todo el país, en 2013 reportan 126,756 casos, lo que muestra un decremento del 3%. Con una incidencia de 112.8 por mil habitantes.<sup>6</sup>

La tasa de supervivencia para los pacientes con quemaduras ha mejorado sustancialmente en la última década, debido en parte a los avances en la gestión de cuidados intensivos en centros de quemados especializados, mejora en la reanimación con líquidos, apoyo nutricional, atención pulmonar, cuidado de heridas y control de infecciones. Sin embargo a pesar de todos estos avances, la infección en pacientes quemados sigue siendo la primera causa de morbilidad y mortalidad, requiriendo especial atención.<sup>7</sup>

La gravedad de las quemaduras depende de la profundidad de la destrucción, la ubicación, y el área de superficie del cuerpo afectada. Los cambios locales

aparecen en el tejido cuando la cantidad de calor absorbida supera los mecanismos de compensación del sistema corporal. A nivel molecular, la degradación de proteínas comienza a una temperatura de 40 ° C. Esta degradación conduce a alteraciones en la homeostasis celular. Estos cambios son reversibles si se baja la temperatura. A partir de 45°C, las proteínas son permanentemente desnaturalizadas. Esto se refleja por la necrosis del tejido local. La velocidad con la que puede aparecer daño permanente al tejido depende del tiempo de exposición y la temperatura.

La profundidad y la gravedad de la quemadura también están determinadas por la capacidad del material de contacto para transferir calor, un factor que se refiere como el calor específico. Esto es especialmente importante en escaldaduras y quemaduras de contacto. Otro factor determinante de la gravedad de la quemadura es la ubicación de la herida por quemadura y la edad del paciente quemado. El espesor de las capas de la piel aumenta a partir de la edad de 5 hasta la edad de 50. La epidermis puede variar según la ubicación desde 0,03 hasta 0,4mm.<sup>8</sup>

Los pacientes con quemaduras tienen un alto riesgo de infección nosocomial debido a estancias hospitalarias prolongadas y a la naturaleza misma de la lesión por quemadura, siendo las de mayor riesgo aquellas de segundo a tercer grado con más del 25% de extensión, y requieren de una unidad de Terapia Intensiva.<sup>9</sup> La quemadura con tejido necrótico húmedo representa un medio de cultivo ideal para una amplia variedad de microorganismos. Además, el inmunocompromiso por la disminución de la respuesta inmune generalizada

propio de la quemadura, así como estancias hospitalarias prolongadas, y los procedimientos diagnóstico terapéuticos invasivos contribuyen de manera significativa a las infecciones nosocomiales en estos pacientes.<sup>10,11</sup> Las infecciones nosocomiales son una causa importante de morbilidad y mortalidad, perpetuando la estancia intrahospitalaria que ocasiona elevados costos sociales y económicos, por lo que en este estudio se analizó la prevalencia en los últimos dos años de los gérmenes encontrados en los pacientes que desarrollaron infección nosocomial en el área de quemados, así como su sensibilidad y resistencia a los antibióticos.<sup>12,13</sup> Con este estudio se identifican los principales agentes causales de infecciones nosocomiales en nuestra unidad, así como la sensibilidad a antibióticos y su resistencia, esto con el fin de usar una terapia antibiótica dirigida, así como mejorar la prevención de infecciones intrahospitalarias y con ello disminuir la morbilidad y mortalidad de los pacientes.

## **ANTECEDENTES.**

La infección adquirida dentro de un recinto hospitalario abarca al menos 2.500 años de historia médica <sup>14</sup>. El estudio científico de las infecciones nosocomiales tiene su origen en la primera mitad del siglo XVIII principalmente por médicos escoceses. En 1740 Sir John Pringle realizó las primeras observaciones importantes a cerca de la infección nosocomial y dedujo que ésta era la consecuencia principal y más grave del incremento de pacientes hospitalizados <sup>(6)</sup>, introdujo el término “*antiséptico*” <sup>(15)</sup>. Más tarde, James Lind (1745-1790) introdujo las salas de aislamiento. Francis Home y Thomas Young hacen hincapié en la capacidad contagiosa de la fiebre puerperal. Poco después, John Bell observa las sepsis quirúrgicas. En 1843, Oliver Wendell Colmes publicó el documento titulado: “*Contagiousness of Puerperal Fever*” a cerca del control de la infección puerperal. En el periodo de 1846 a 1850, Ignaz Philipp Semmelweis realizó investigaciones sobre la fiebre puerperal que le llevaron a establecer la prevención por medio de la desinfección de manos <sup>(16)</sup>. En 1876, Robert Koch publicó sus hallazgos sobre el carbunco, señalando el fundamento científico de la teoría de microorganismos y contagiosidad. En 1881 introduce el cultivo de bacterias en medio sólido <sup>(17)</sup>.

A finales del siglo XIX, dio comienzo la “Era Bacteriológica”, y en el siglo XX se pueden considerar tres hechos esenciales en el campo de las infecciones hospitalarias: El desarrollo de nuevas técnicas microbiológicas, tanto de aislamiento como de tipificación de microorganismos. Precisamente el progreso alcanzado por estos métodos permite esclarecer los mecanismos de producción

de las infecciones cruzadas, al poder disponer de marcadores serológicos, plasmídicos o de otra naturaleza. El cambio en el patrón etiológico de las infecciones hospitalarias, con problemas secundarios, como el incremento de las resistencias bacterianas. La creación y desarrollo de programas específicos de vigilancia y control de las infecciones hospitalarias.

La epidemia por infecciones estafilocócicas en Europa y Estados Unidos que afectaban a unidades quirúrgicas y pediátricas en los años 50 tuvo consecuencias la cual hizo que existiera la Epidemiología Hospitalaria como disciplina reconocida <sup>(18)</sup>.

El término “nosocomial”, deriva del vocablo griego clásico νοσοκομος, literalmente “aquel que cuida enfermos”. Su introducción en el lenguaje médico reflejaba el estado, ya conocido, de portador de *Staphylococcus aureus*. Un miembro sanitario portador se convertía frecuentemente en fuente de infección para un paciente quirúrgico <sup>(19)</sup>.

El interés por las infecciones hospitalarias se acentuó en los años 60 por el considerable aumento de las infecciones estafilocócicas <sup>(20)</sup>. De esta manera se estableció que las prioridades incluían: 1. Vigilancia, investigación y control de las infecciones nosocomiales. 2. Estudio del medio ambiente hospitalario. 3. Profundización en técnicas de laboratorio útiles para el epidemiólogo. 4. Estudio de la resistencia antimicrobiana en patógenos hospitalarios. 5. Estudio de los factores que dependen del huésped y su papel como determinantes en la infección nosocomial. <sup>21</sup>

Las infecciones nosocomiales siguen siendo un problema de salud pública sobre todo en la unidad de quemados, por ello es importante identificar la flora local y las características en las unidades para realizar acciones preventivas, así como una terapéutica apropiada y dirigida a los gérmenes aislados de manera más común, puesto que esta presenta variación de un centro de quemados a otro. Pudiendo así disminuir la morbimortalidad e incrementar la seguridad del paciente.<sup>6,8,9,10,22</sup>

Los pacientes con quemaduras tienen un alto riesgo de infección nosocomial debido a la naturaleza misma de la lesión, ya que está afectada desde un inicio la piel que dentro de sus muchas funciones se encuentra la de barrera protectora contra microorganismos, además la quemadura consiste en tejido necrótico húmedo que representa un medio de cultivo ideal para una amplia variedad de microorganismos. Por otro lado el inmunocompromiso marcado propio de los pacientes quemados, por la disminución de la actividad de los neutrófilos, macrófagos, linfocitos T y B.<sup>1</sup> Las estancias hospitalarias prolongadas, y los procedimientos diagnóstico terapéuticos invasivos contribuyen de manera significativa a las infecciones nosocomiales en estos pacientes.<sup>23</sup>

En ellos se pueden presentar cuadros infecciosos causados por microorganismos que habitualmente no son patógenos. Por otra parte, el ambiente hospitalario posee agentes patógenos que han desarrollado resistencias a antibióticos y que complican el tratamiento posterior de estas infecciones.<sup>24</sup>

Se han reportado una gran variedad de microorganismos como causantes de infecciones nosocomiales en pacientes quemados. Las tasas de bacteremia asociadas al catéter por quemaduras en unidades de cuidados intensivos (UCI) registrados en el Sistema de Vigilancia de las Infecciones Nosocomiales Nacionales ( NNIS ), y de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos a partir de enero de 1995 y junio de 2002 fueron de 8,8 por 1.000 días de catéter venoso central (CVC) , en comparación con las tasas agrupadas promedio de 7.4 para las UCI pediátrica, 7,9 para unidades de cuidados intensivos de trauma, y 5.2 para la UCI quirúrgica. Estas tasas incluyen pacientes adultos y pediátricos con quemaduras. La Incidencia de la infección también se ve afectada por el tamaño de la lesión de la quemadura del paciente. En el Hospital Shriners para pacientes Quemados en Boston (SBH), se determinó la incidencia de infección para los pacientes con <30% de Superficie Corporal quemada (SCQ) en comparación con los pacientes con >30% de superficie corporal quemada, encontrando una incidencia global de infección baja en los pacientes con <30% de SCQ. La infección del torrente sanguíneo (BSI) aumenta dramáticamente a medida que aumenta el tamaño de la herida por quemaduras, en relación con una mayor exposición a catéteres intravasculares y la manipulación de la quemadura produce bacteriemia.<sup>25</sup>

La estadística de nuestro país es muy escasa, en un trabajo de tesis realizado en esta unidad en el año 2009 reporta aislamiento de gérmenes en 34% de las muestras, 25% con germen único y 9% con múltiples gérmenes. El principal



agente causal encontrado fué *Staphylococcus Aureus* con 43%, seguido de *Escherichia coli* con 14%, *Klebsiella oxytoca* 12%, *Pseudomonas aeruginosa* 12%, *Staphylococcus epidermidis* 11% y *Citrobacter freundii* 7%.<sup>26</sup> Otro trabajo llevado a cabo en el Hospital de Veracruz de Alta especialidad del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reportan *Pseudomonas aeruginosa* en 97.2%.<sup>27</sup> En reportes de países en vías de desarrollo, hay una predominancia clara de *Pseudomonas aeruginosa* como el principal agente causal de infecciones nosocomiales, en contraste con los países desarrollados, quienes reportan *Acinetobacter baumannii*, como principal causante de las mismas.

La *Pseudomonas aeruginosa* son bacilos gramnegativos aerobios estrictos, no formadores de esporas, móviles pues poseen uno o más flagelos polares. Algunas especies pueden utilizar los nitritos o la arginina como último aceptor de electrones, lo que les permite crecer en condiciones anaerobias. En el área hospitalaria, puede colonizar superficies húmedas de los pacientes en la axila, oído y periné y también se aísla desde otros entornos húmedos, inanimados que incluyen agua en lavabos, tinas para baño. Hasta el 7% de los seres humanos sanos transporta *Pseudomonas aeruginosa* en la garganta, la mucosa nasal o sobre la piel, registrándose tasas de portadores en heces hasta del 24%.

El *Acinetobacter baumannii* quien es una bacteria gram-negativa, que puede ser hallado en múltiples medios animados e inanimados, así, puede ser aislado en material hospitalario, como aparatos de ventilación mecánica, catéteres, equipo de diálisis peritoneal y una amplia variedad de instrumentos, puede formar parte

de la flora normal de la piel de los adultos sanos (especialmente las manos) y puede colonizar la cavidad oral, faringe e intestino, constituyendo éstos unos reservorios epidemiológicos muy importantes en brotes nosocomiales. El *Acinetobacter baumannii* se reportó en 1995 como principal agente causal de IN y a partir de entonces ha mantenido esta posición en los últimos años, sobre todo en reporte de países desarrollados como Estados Unidos. Esto quizá se deba a la naturaleza misma de la bacteria, capaz de vivir en áreas inertes. En el siguiente cuadro se puede ver como a lo largo del tiempo ha ido cambiando el agente causal más común de IN en pacientes quemados.<sup>25</sup>

Año	Germen
1971	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1975	<i>Salmonella typhimurium</i>
1976	<i>Providencia stuartii</i>
1979	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1979	<i>Enterobacter Cloacae</i>
1979	<i>Staphylococcus aureus metil resistente</i>
1981	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1982	<i>Staphylococcus aureus metil resistente</i>
1985	<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>
1992	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1993	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1993	<i>Acinetobacter anitratus</i>
1994	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1994	<i>Staphylococcus aureus metil resistente</i>
1995	<i>Acinetobacter baumannii</i>
1996	<i>Estreptococo del grupo A</i>
1998	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
1998	<i>Achromobacter xylooxidans</i>
2001	<i>Staphylococcus aureus metil resistente</i>
2001	<i>Acinetobacter baumannii</i>
2001	<i>Pseudomonas aeuroginosa</i>
2002	<i>Acinetobacter baumannii</i>
2003	<i>Acinetobacter baumannii</i>
2007	<i>Acinetobacter baumannii</i>
2008	<i>Staphylococcus aureus metil resistente</i>

**Cuadro 1.** Tomado de Rafla K1, Tredget EE. Infection control in the burn unit. Burns. 2011 Feb;37(1):5-15.

## **MATERIAL Y METODOS.**

Se realizó un estudio retrospectivo descriptivo, retrospectivo y observacional, accedendo al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), plataforma Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Tomando como población de estudio a todos los pacientes que ingresaron a la Unidad de Quemados del Hospital Pediátrico Tacubaya en el Período comprendido de Enero de 2011 a Diciembre de 2012, con reporte de infección nosocomial. Se obtuvo datos a partir de la libreta de infecciones nosocomiales del Hospital Pediátrico Tacubaya, incluyendo a todos los pacientes en los servicios de Quemados básicos, intermedios y Terapia Intensiva. Se realizó una revisión exhaustiva del sustento bibliográfico se seleccionó la que se consideró adecuada para el estudio a realizar, posteriormente se acude a las libretas tipo bitácora de la unidad de quemados, para identificar el total de pacientes que ingresaron y egresaron para conformación de la muestra. Se realizó estructuración y cronograma de actividades. Se utilizaron como criterios de inclusión: Paciente detectado con Infección nosocomial en el Período Enero de 2011 a Diciembre de 2012 y que cuente con Cultivo positivo y sensibilidad. Criterios de no inclusión: Paciente que no cumpla con criterios para ser catalogado con una infección nosocomial. Cultivo contaminado. Expediente incompleto; los criterios de eliminación fueron: Cultivos sin antibiograma. Datos incompletos.

El procesamiento de la información se realizó a través de métodos computarizados con el programa estadístico SPSS, el programa Excel, y el

generador de tablas del SINAVE, la presentación de los resultados se realizó con tablas y gráficos las cuales presentan la información a través de frecuencias, medias y porcentajes para graficar se usaron área y diafragma de sectores.

Procesamiento de datos y aspectos estadísticos, se realizó análisis estadístico, usando pruebas de tendencia central (media, moda, mediana y percentiles).

## RESULTADOS.

Se reportaron 99 infecciones nosocomiales en el período comprendido de Enero de 2011 a Diciembre de 2012, en 69 pacientes. El germen aislado más común fue *Pseudomonas Aeruginosa* con 26%, seguida de *Staphylococcus Aureus* con 16%. De acuerdo a los reportes de antibiograma la *P. aeruginosa* es más sensible a Ciprofloxacino y Amikacina, seguida de Aztreonam e imipenem. La resistencia a antibióticos es en primer lugar para la Ampicilina, seguida de cefazolina, gentamicina y cefepime. En el caso de *Staphylococcus aureus* se encontró sensibilidad a Linezolid en todos los casos, seguida de Ciprofloxacino y Trimetoprim, la resistencia está dada principalmente por Clindamicina en 12% de los casos, seguida de imipenem con 10%. Por último el tercer germen aislado más común fue la *E. coli*, quien es sensible a Amikacina en la mayoría de los casos. Con resistencia a Ampicilina, trimetoprim y cefepime. Existe una clara tendencia de aislamientos en nuestra unidad de gram-negativos con 69%, seguida de gram-positivos con 28% y hongos 3%.

Las IN en orden de frecuencia fueron así: Infección Tracto Urinario (ITU) 36%, bacteriemia 29%, Infección de la Piel y tejidos blandos con 28%, asociado a catéter 5%, neumonía 1%. El grupo de edad más afectado es el de los niños menores de cinco años con 57%, seguidas de los niños de 6 a 11 años con 15%. El mecanismo de lesión más frecuente es la quemadura por escaldadura con 63%, seguida de la quemadura por electricidad con 25% y quemadura por fuego directo del 12%. En algunos reportes de Estados Unidos refieren como

principal causa la quemadura por fuego, lo cual contrasta con lo encontrado en nuestra unidad.

El servicio que más infecciones nosocomiales tuvo fue la terapia intensiva con 84% de las infecciones nosocomiales reportadas, esto debido a la extensión de la quemadura y la necesidad de más procedimientos terapéuticos en este servicio, así como días de estancia más prolongados.

## **DISCUSIÓN**

La infección en el paciente quemado es la principal causa de la morbilidad y mortalidad y sigue siendo uno de los más retos más difíciles para el equipo de una unidad de quemados. El desarrollo de la infección depende de la presencia de tres condiciones, una fuente de microorganismos; un modo de transmisión, y la susceptibilidad del paciente. Los gérmenes asociados a la infección en pacientes con quemaduras incluyen organismos gram-positivos, gram-negativos, y levaduras/hongos. La distribución de estos gérmenes presenta cambios en el tiempo. La típica herida por quemadura es colonizada inicialmente con organismos gram-positivos, que se reemplazan con bastante rapidez por organismos gram-negativos susceptible a antibióticos, por lo general dentro de una semana de la quemadura. Si el cierre de la herida se retrasa y el paciente se infecta, la flora se sustituye por levaduras, hongos, y bacterias resistentes a los antibióticos.

En general, cuanto mayor sea la lesión por quemadura, mayor será el volumen de organismos que se pueden dispersar en el medio ambiente del paciente. El paciente tiene tres defensas principales contra la infección: defensas físicas, las respuestas inmunes no específicas, y las respuestas inmunes específicas. Los cambios en estas defensas determinan la susceptibilidad del paciente a la infección. Defensas físicas contra la infección se listan en la siguiente tabla, junto con los cambios inducidos por la lesión por quemadura.

Órgano	Mecanismo de Defensa	Efecto de la lesión por quemadura
Piel Intacta	Barrera física; flora normal; bajo pH mantenido por los ácidos grasos; sequedad, disecación, descamación.	Pérdida de la epidermis y la totalidad o parte de la dermis, dependiendo de la profundidad de la lesión; colonización de la herida por organismos oportunistas y patógenos; herida húmeda con tejido necrótico, escara
Aparato Respiratorio	Revestimiento mucociliar de las vía aérea; toser y estornudar reflejo; lisosomas en las secreciones nasales; macrófagos alveolares.	Lesiones por inhalación de humo con un daño directo al revestimiento del tracto respiratorio; intubación endotraqueal; inmovilidad
Tracto gastrointestinal	El peristaltismo; ácido clorhídrico; gel de moco en las superficies epiteliales; flora normal de IgA secretora, ácidos biliares y enzimas; ácidos grasos; bacteriocina.	Íleo paralítico en periodo de shock pos-quemadura; permeabilidad intestinal alterado con una lesión grande, pH elevado por la profilaxis de la úlcera por estrés , flora alterada después de la administración de antibióticos , sondas nasogástricas y sondas de alimentación..
Tracto genitourinario	Lavado acción bacteriostática y pH de la orina; flora normal (lactobacilos)	Quemaduras en el área genital; drenaje con sonda urinaria.
Ojo externo y conjuntiva	Lavado de acción de las lágrimas; lisosomas; sebo y cilial acción de los canales del oído.	La incapacidad para cerrar los párpados quemados ; acumulación de exudados de la herida y detritus en el canal auditivo.

Productos invasivos, tales como tubos endotraqueales, catéteres intravasculares y sondas urinarias, eluden los mecanismos normales de defensa del cuerpo. En general, los pacientes pediátricos tienen menos problemas de neumonía que los adultos, ya que son menos propensos a tener daño pulmonar pre - existente. Varios estudios muestran la relación que existe entre la falla en el lavado de manos y las infecciones nosocomiales por las bacterias gram-negativas, se encuentra también la presencia del equipo de hidroterapia y lo relacionado a ello, como uno de los factores predisponentes a infecciones nosocomiales en pacientes quemados.

La literatura internacional reporta *Acinetobacter baumannii* como principal agente causal de las Infecciones nosocomiales en los diferentes centros para pacientes quemados en países desarrollados, siendo solo del 2% en nuestra



unidad, en dónde encontramos a las bacterias gram-negativas como principal causante de Infecciones nosocomiales con hasta 68%, siendo de estas *Pseudomonas aeruginosa* la más común hasta en el 27% de los casos, coincidiendo con la literatura de países en vías de desarrollo, quienes tienen tasas similares. En cuanto al sitio de infección nosocomial, observamos que en los países desarrollados reportan como principal causa Neumonía, seguida de infecciones del tracto urinario, con tasas muy bajas de bacteriemias. En contraste en nuestra unidad principalmente se encontraron infecciones nosocomiales asociadas a Infección del tracto urinario (ITU) 36%, la tasa de bacteriemia es muy alta 29%, y el reporte de neumonía sólo en el 1%, quedando como última causa de infección nosocomial, coincidiendo nuevamente con lo encontrado en países en vías de desarrollo. Atribuimos también escaso aislamiento de gérmenes puesto que no contamos con trampas para secreción bronquial y esto no permite obtener una muestra adecuada. Con los resultados de antibiograma se puede tener de manera inicial un tratamiento dirigido hacia los gérmenes más comunes en nuestra unidad de quemados, podemos observar que las dos principales causas tienen sensibilidad a Ciprofloxacino por lo que se podría iniciar este tratamiento antibiótico ante la sospecha de una infección nosocomial sin contar con germen aislado aún, y dar la terapéutica más certera con el posterior reporte del antibiograma.

## CONCLUSIONES:

Nuestra unidad presenta características similares a la de países en vías de desarrollo con predominancia de bacterias gram-negativas como *Pseudomonas aeruginosa*, contrastando con los países desarrollados, donde *Acinetobacter baumannii* es el principal agente causal de infecciones nosocomiales. Las dos bacterias reportadas tanto en países en vías de desarrollo como en países desarrollados, pertenecen al grupo de gram-negativas, y se encuentran asociadas a lugares húmedos, inertes, con portadores albergándose sobre todo en manos, nariz, garganta e inclusive piel ya sea en familiares pero sobre todo en personal de salud asociada a Unidades de Terapia Intensiva en pacientes quemados, es por ello que es muy importante fortalecer programas de prevención como el lavado de manos, el uso de guantes, cubrebocas y batas en el área de quemados e implementar programa de detección de portadores, así como disminuir en la medida de lo posible la invasión del paciente.

Las dos primeras causas de infecciones nosocomiales en nuestra unidad son *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus*, ambos con alta sensibilidad a Ciprofloxacino, por lo cual podría instaurarse ese tratamiento de manera temprana ante la sospecha de un paciente con infección por alguno de estos gérmenes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hettiaratchy S, Dziewulski P. ABC of burns; pathophysiology and types of burns; *BMJ* 2004;328:1427-9
2. National Center for Injury Prevention and Control. United States fire/burn deaths and rates per 100,000. Atlanta, GA; 2002.
3. National Fire Data Center. Fire in the United States, 1983 to 1990. Emmetsburg, MD; 1993.
4. American Burn Association. Burn incidence and treatment in the US: National health interview survey (1991–1 993 data). Philadelphia, PA; 2000.
5. M. A. Altintas and P. M. Vog, Burn Injury.
6. Dirección General de Información en Salud (DGIS). Base de datos de egresos hospitalarios por morbilidad y mortalidad en Instituciones Públicas, 1979-2013. [en línea]: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE). [México]: Secretaría de Salud. <<http://www.sinave.gob.mx/>> [Consulta: 13 Marzo 2014].
7. R. Wurtz, M. Karajovic, E. Dacumos, B. Jovanovic, M. Hanumadass. Nosocomial infections in a burn intensive care unit. *Burn* Vol. 21, No. 3, 181-184, 1995 pp
8. Luc Teot MD, PhD, Sami O, Antonio B, Rainer M. Burn wound healing: Pathophysiology. *Handbook of Burns* 2012, pp 47-54
9. Marc G. Jeschke, Lars-Peter Kamolz and Shahriar Shahrokhi (eds). *Burn Care and Treatment: A Practical Guide*. Vienna: Springer Vienna, 2013;
10. Soares de Macedo JL1, Santos JB. Nosocomial infections in a Brazilian Burn Unit. *Burns*. 2006 Jun; 32(4):477-81. Epub 2006 Apr 18.
11. Lari AR1, Alaghebandan R. Nosocomial infections in an Iranian burn care center. *Burns*. 2000 Dec; 26(8):737-40.
12. Chong SJ1, Ahmed S, Tay JM, Song C, Tan TT. 5 year analysis of bacteriology culture in a tropical burns ICU. *Burns*. 2011 Dec;37(8):1349-53.
13. Bayram Y, Parlak M, Aypak C, Bayram I. Three-year Review of Bacteriological Profile and Antibiogram of Burn Wound Isolates in Van, Turkey. *Int J Med Sci* 2013; 10(1):19-23.
14. Oñcuñil O, et al. Nosocomial infection characteristics in a burn intensive care unit: Analysis of an eleven-year active surveillance. *Burns* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.burns.2013.11.003>
15. Selwyn S. Hospital infection: the first 2500 years. *J Hosp Infection* 1991; 18(Suppl A): 5-64.
16. Seaman M, Lammers R. Inability of patients to self-diagnose wound infections. *J Emerg Med* 1.991; 9: 215-219.

17. Van Den Broek. Historical perspectives for the new millennium. En: Wenzel R. Prevention and control of nosocomial infections. 4<sup>a</sup> ed. Williams & Wilkins. Baltimore 2003: 3-13.
18. La Force FM. The control of infections in hospitals: 1750 to 1950. En: Wenzel RP Ed. Prevention and Control of Nosocomial Infection. 3<sup>a</sup> edición. Baltimore: Williams & Wilkins 1.997; 3-17.
19. Mosley JW. Re: Nosocomial. A broader perspective. (Letter) Am J Epidemiol 1987; 126: 361-362.
20. Thompson RL. Surveillance and Reporting of Nosocomial Infections. En: Wenzel RP, ed. Prevention and Control of Nosocomial Infection. Baltimore: Williams & Wilkins. 1987; 70-82.
21. Martone WJ, Garner JS, Duma RJ. Preventing Nosocomial Infections:
22. Ávila-Figueroa C, Cashat-Cruz M, Aranda-Patrón E, León AR, Justiniano N, Pérez Ricardez L. Prevalencia de infecciones nosocomiales en niños. Salud Púb Mex 1999;41(Supl):S18-S25.
23. Joan M. Weber, Robert L. Sheridan, Mark S. Pasternack, Ronald G. Tompkins. Nosocomial infections in pediatric patients with burns. AJIC: American Journal of Infection Control - June 1997 (Vol. 25, Issue 3, Pages 195-201)
24. Marc G. Jeschke, Lars-Peter Kamolz, Shahriar Shahrokhi. Burn Care and Treatment: A Practical Guide. Pathophysiology of Burn Injury. Pp13.
25. Santucci SG1, Gobara S, Santos CR, Fontana C, Levin AS. Infections in a burn intensive care unit: experience of seven years. J Hosp Infect. 2003 Jan;53(1):6-13.
26. Rafla K1, Tredget EE. Infection control in the burn unit. Burns. 2011 Feb;37(1):5-15.
27. J Escamilla, Ramiro López. Características epidemiológicas y microbiológicas de los niños con quemaduras de la unidad de Terapia Intensiva del Hospital Pediátrico Tacubaya durante 2006-2007. Tesis para obtención de grado, 2009. Biblioteca del Hospital Pediátrico Tacubaya.
28. Ortiz GMA, Mora DJP, Aguilera AA. Colonización bacteriana y susceptibilidad antibacteriana de Pseudomonas aeruginosa aisladas de pacientes quemados infectados del Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz. Enf Infec Microbiol 2009; 29 (1)
29. Joan Weber, Albert McManus. Infection control in burn patients. Burns. Volume 30, Issue 8 , Pages A16-A24, December 2004

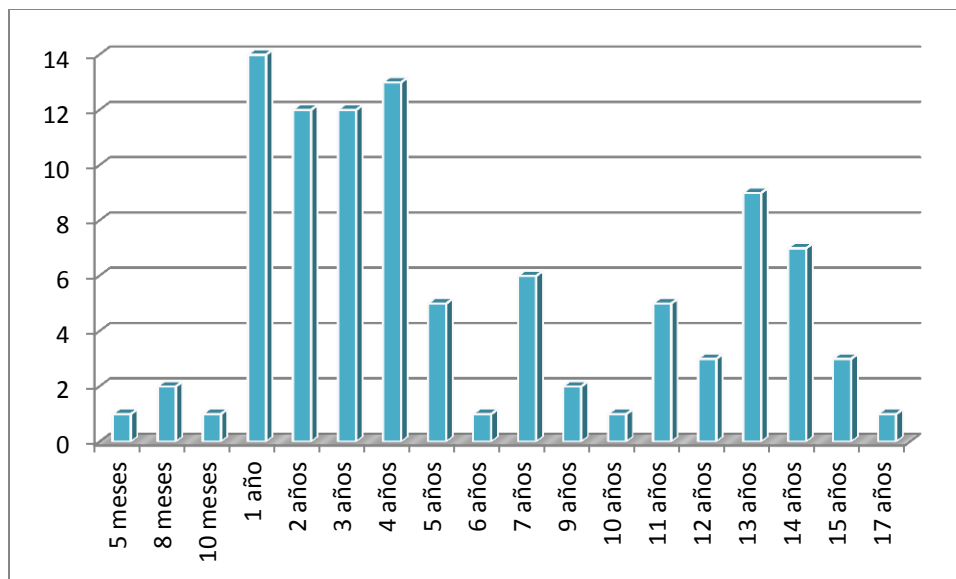
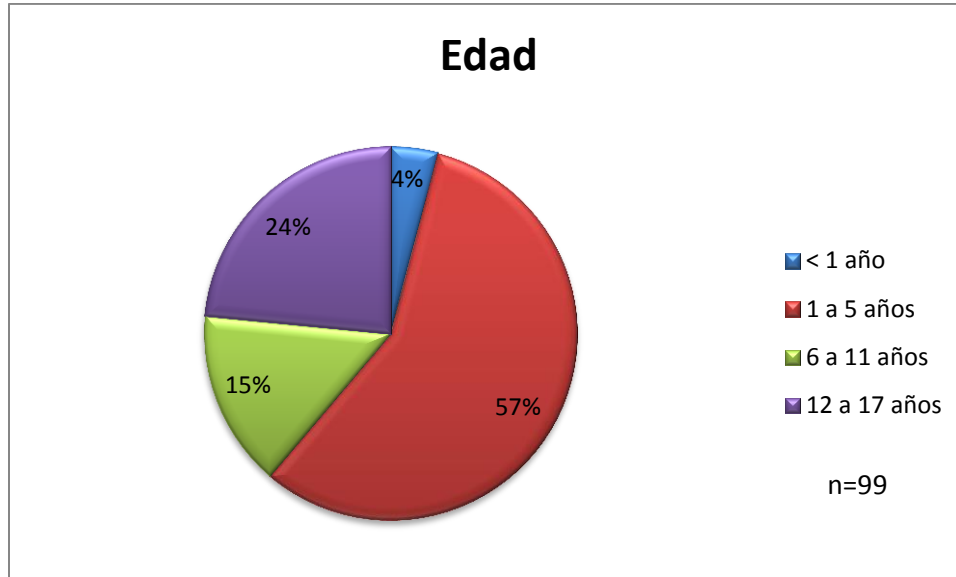
## ANEXOS:

### DEFINICION DE VARIABLES.

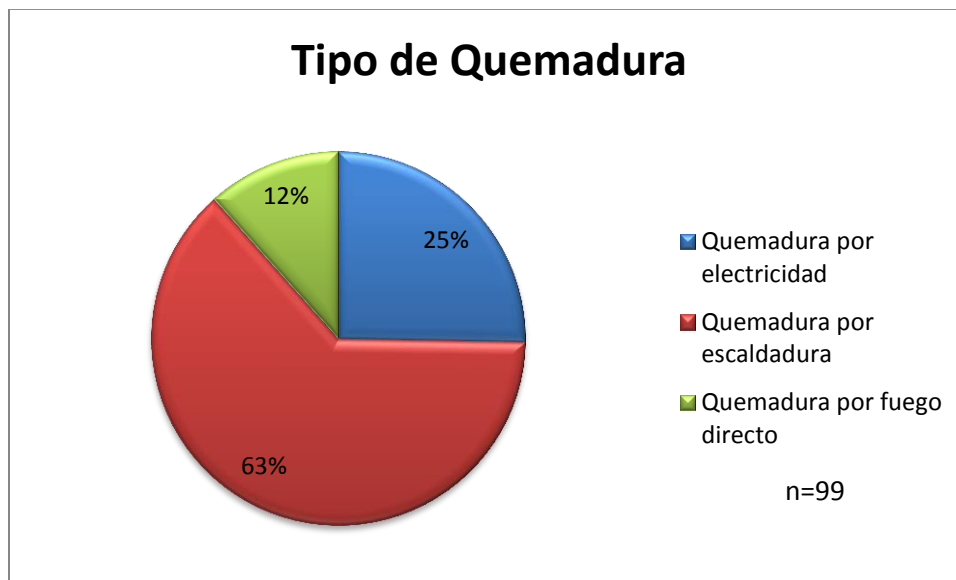
VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	CALIFICACIÓN	ANÁLISIS / CONTROL
Edad	De control	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa continua	Años, meses	Porcentaje, media
Sexo	De control	Características físicas que distinguen a un hombre de una mujer	Cuantitativa nominal	1.-Femenino 2.-Masculino	Porcentaje
Sensibilidad	De control	Determina la efectividad de los antibióticos contra microorganismos aislados en cultivos	Cualitativa	Si, No	Porcentaje
Resistencia	De control	Determina la ineffectividad de los antibióticos contra microorganismos aislados en cultivos	Cualitativa	Si, No	Porcentaje
Germen	De control	Microorganismos encontrados en cultivos	Cualitativa	Bacterias Virus	Porcentaje media
Tratamiento	De control	Terapéutica empleada	Cualitativa	Antibióticos, Antifúngicos, Antivirales	Porcentaje Media

## GRAFICAS DE RESULTADOS.

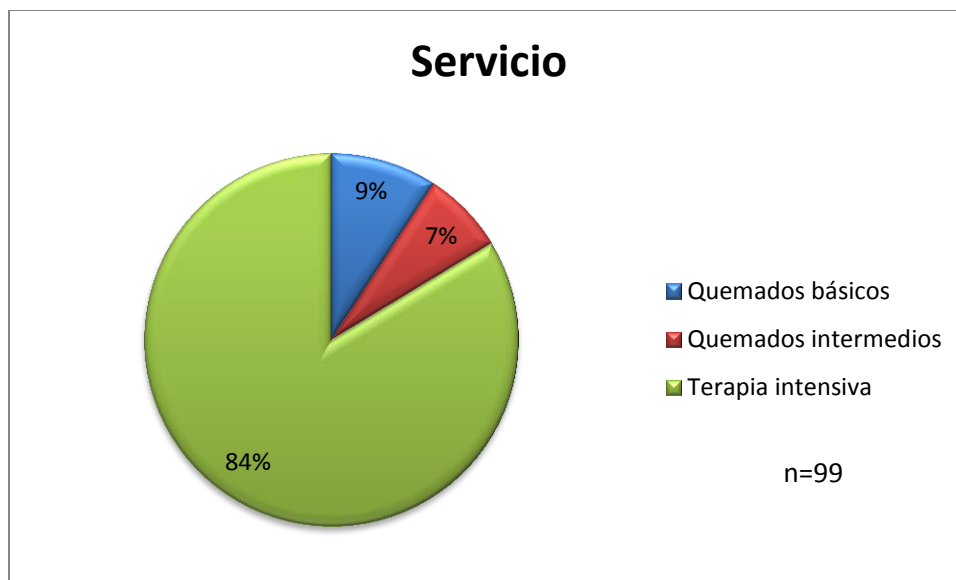
Infecciones y quemaduras por edad.



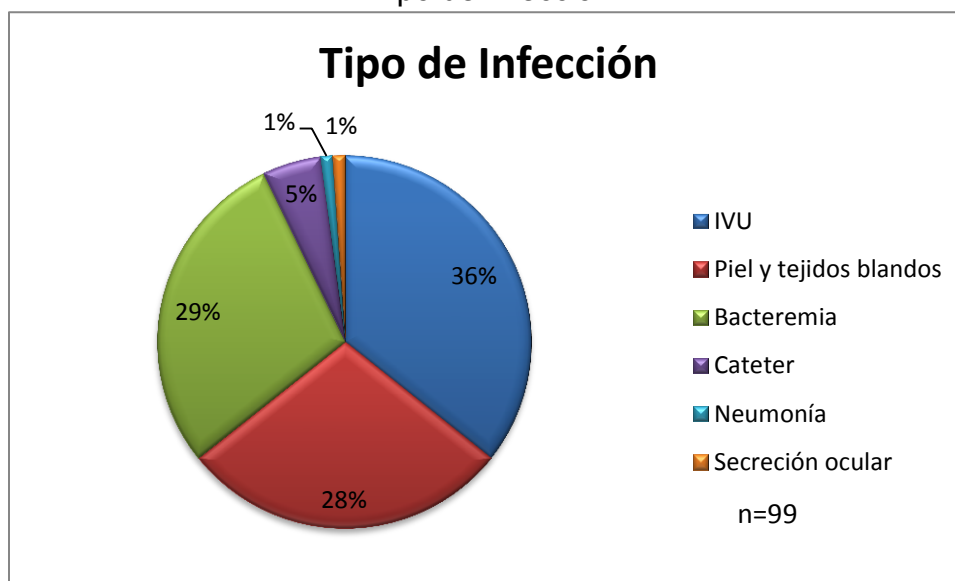
Mecanismo de lesión.



Servicio con mayor ocurrencia de infecciones nosocomiales.



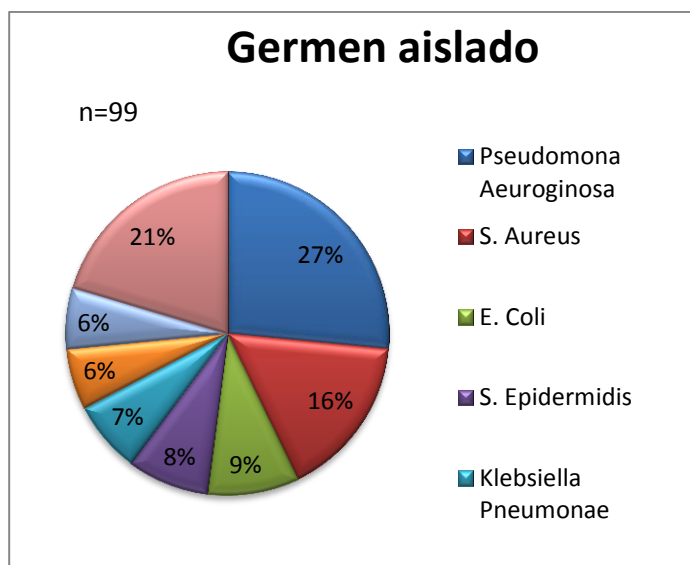
## Tipo de infección



	Hemocultivo	Secreción	Urocultivo	Herida Quirúrgica	Secreción bronquial	Punta de catéter	Total
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1					2
<i>Burdoleria sepacea</i>	1						1
<i>Cándida albicans</i>		1	1				2
<i>Cándida tropicalis</i>	1						1
<i>Citrobacter freundii</i>	2		4				6
<i>Escherichia coli</i>	1	2	6				9
<i>Staphylococcus warneri</i>		1					1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1		1			3
<i>Enterobacter cloacae</i>	1						1
<i>Enterobacter fecalis</i>			1				1
<i>Enterobacter kuseri</i>			1				1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1	5				7
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3		2		1		6
<i>Proteus mirabilis</i>		1					1
<i>Proteus vulgaris</i>			1				1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5	11	9			1	26
<i>Pseudomonas SP</i>	1	1				1	3
<i>S. aureus</i>	5	6	3			2	16
<i>S. Coagulasa negativo</i>		1					1
<i>S. epidermidis</i>	5	1	2				8
<i>S. hemolyticus</i>		1					1
<i>S. Intermedius</i>		1					1
	28	30	35	1	1	4	99

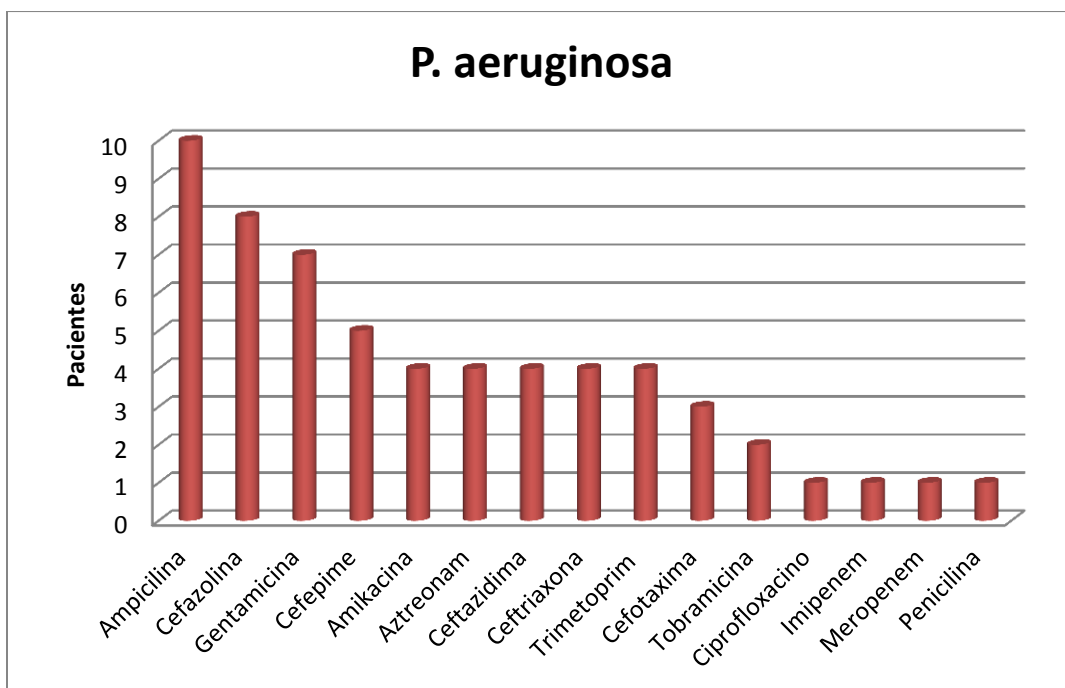
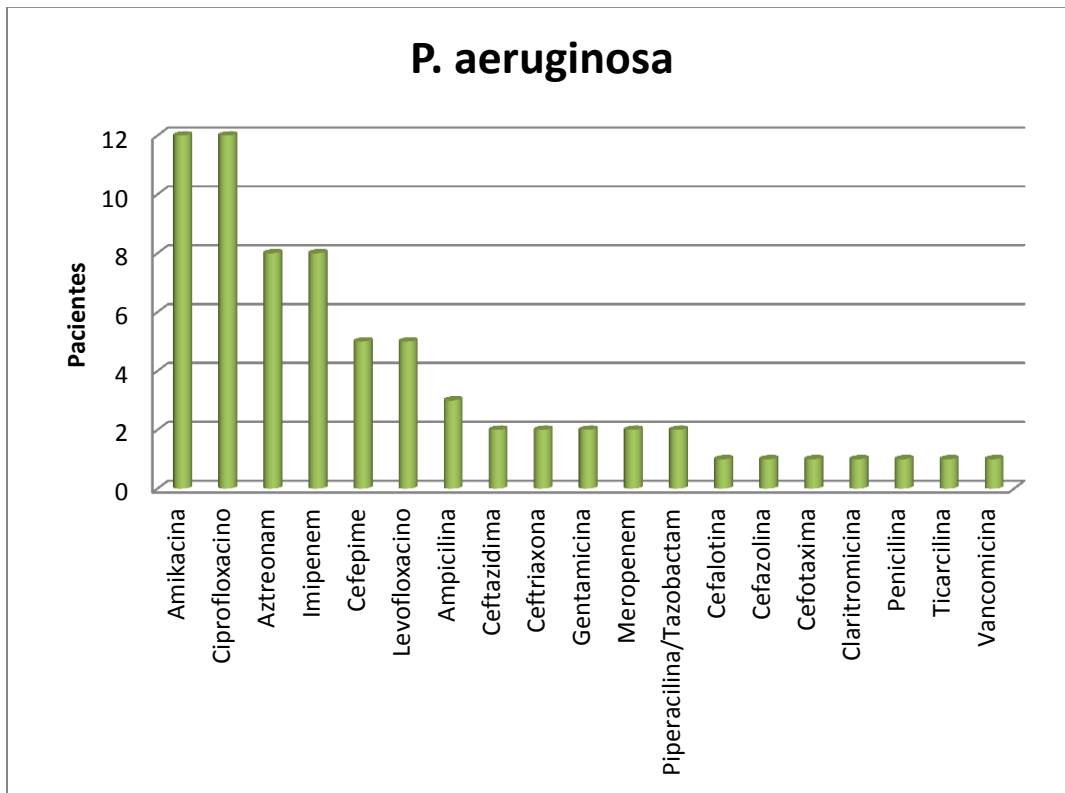


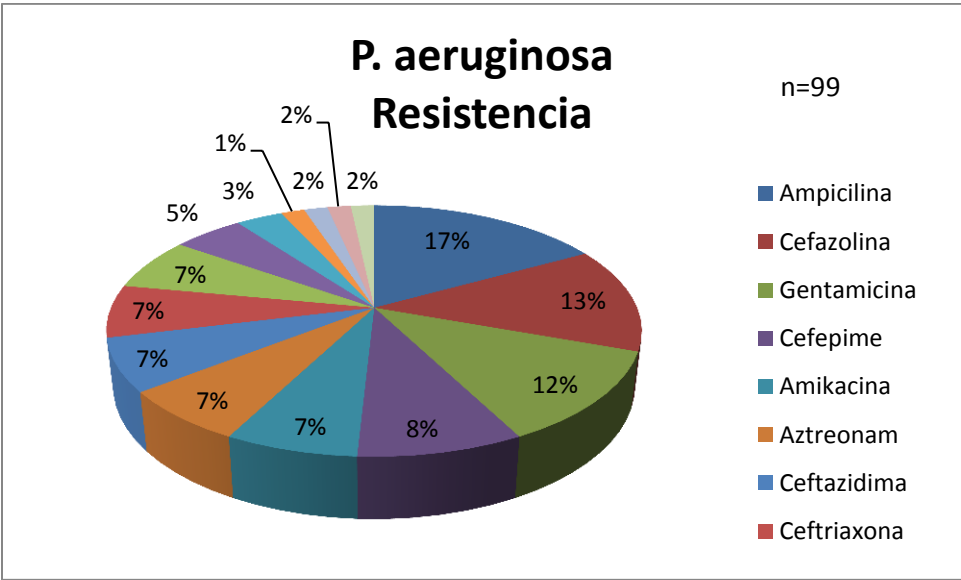
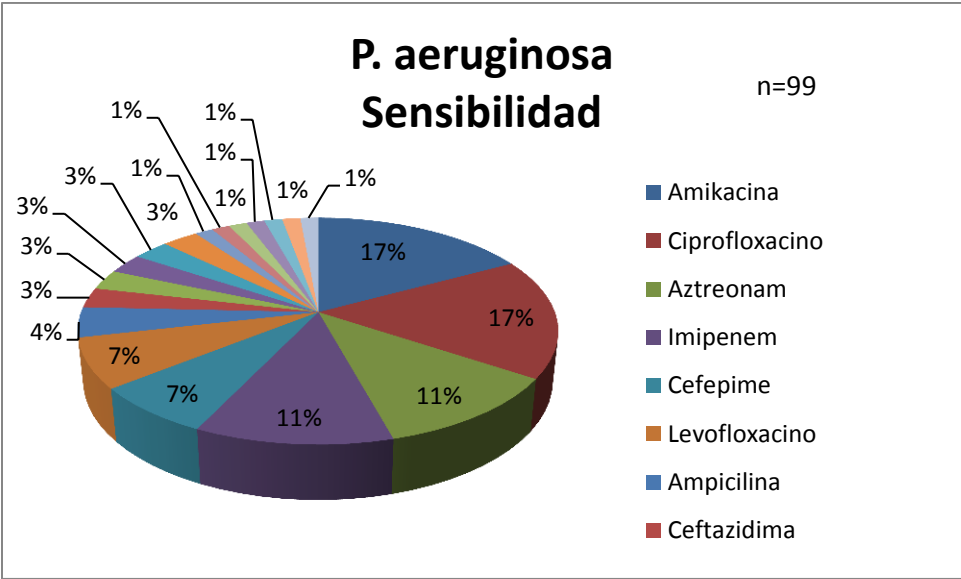
## Germen aislado



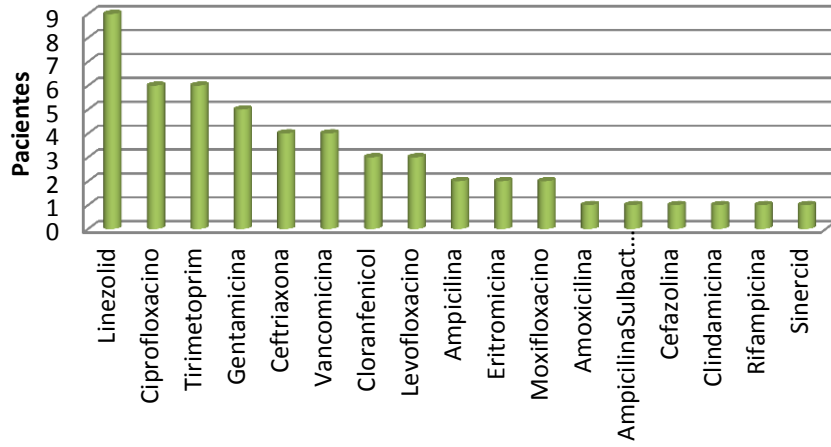
### Comparativa de gram-positivos VS gram-negativos.

	Hemocultivo	Secreción	Urocultivo	Herida Quirúrgica	Secreción bronquial	Punta de catéter	Total
<b>GRAM-POSITIVOS</b>							
<i>Staphylococcus aureus</i>	5%	6%	3%			2%	16%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5%	1%	2%				8%
<i>Staphylococcus coagulasa negativos</i>		1%					1%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>		1%					1%
<i>Staphylococcus intermedius</i>		1%					1%
<i>Staphylococcus warneri</i>		1%					1%
<b>GRAM-NEGATIVOS</b>							
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5%	11%	9%			1%	26%
<i>Escherichia coli</i>	1%	2%	6%				9%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1%	1%	5%				7%
<i>Citrobacter freundii</i>	2%		4%				6%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3%		2%		1%		6%
<i>Enterobacter Aerogenes</i>	1%	1%		1%			3%
<i>Pseudomonas sp</i>	1%	1%				1%	3%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1%	1%					2%
<i>Burkholderia cepacia</i>	1%						1%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1%						1%
<i>Enterobacter fecalis</i>			1%				1%
<i>Citrobacter koseri</i>			1%				1%
<i>Proteus mirabilis</i>		1%					1%
<i>Proteus vulgaris</i>		0%	1%				1%
<b>HONGOS</b>							
<i>Cándida albicans</i>		1%	1%				2%
<i>Cándida tropicalis</i>	1%						1%
	28%	30%	35%	1%	1%	4%	100%

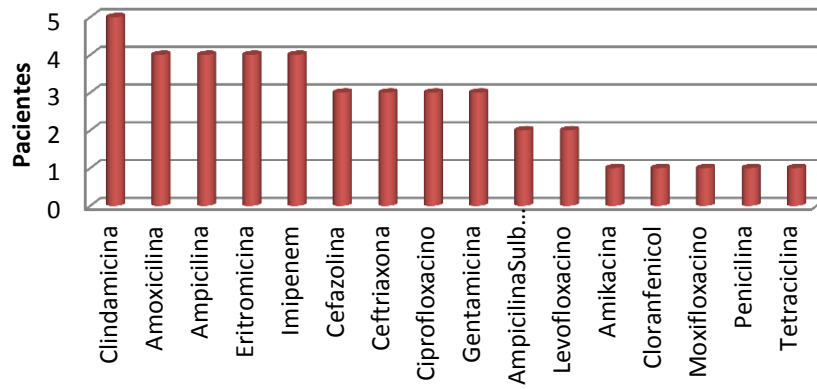


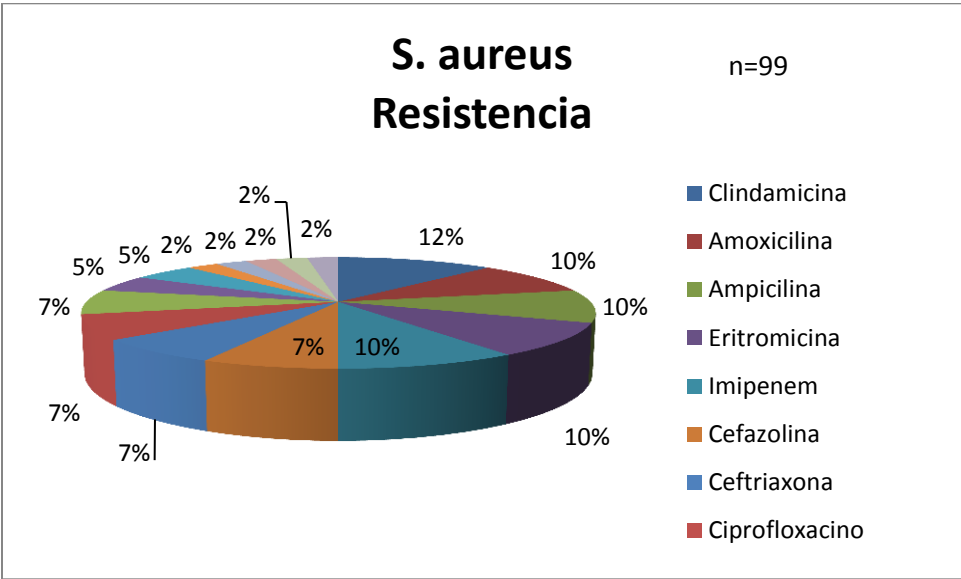
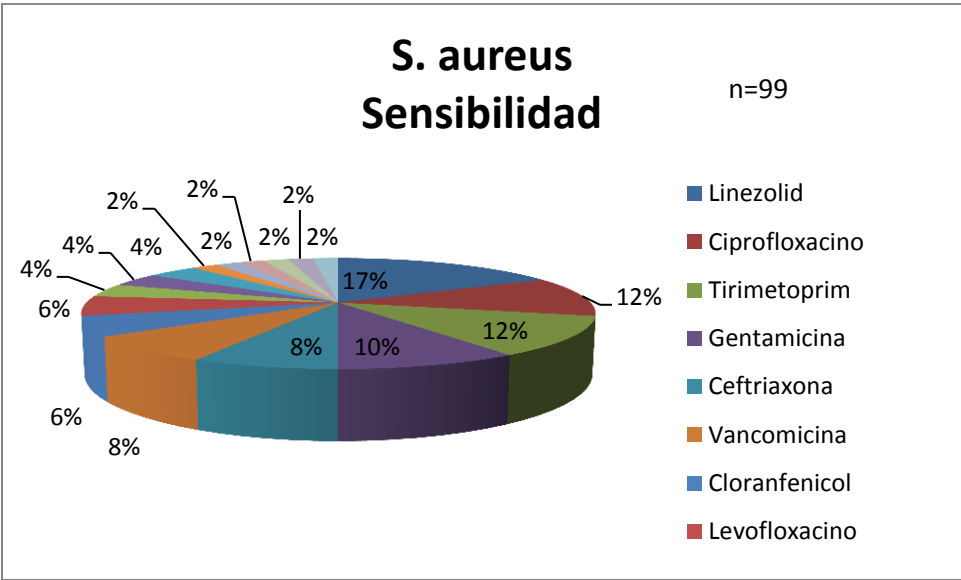


## Staphylococcus aureus

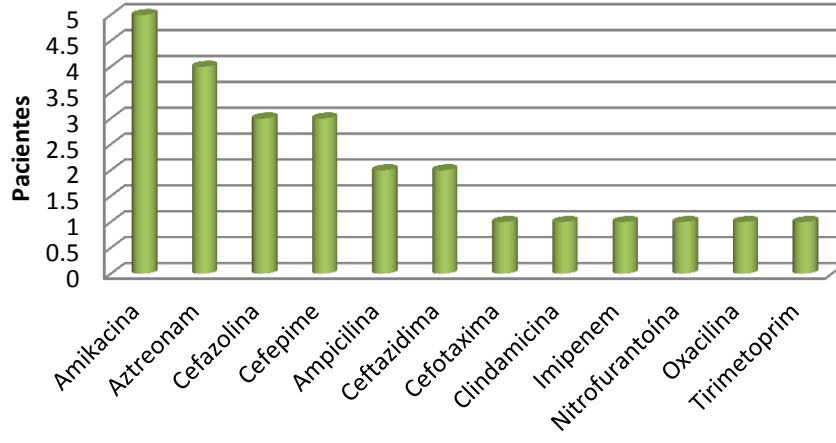


## Staphylococcus aureus





### E. Coli



### E. coli

