



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO DE SALUBRIDAD Y SEGURIDAD SOCIAL PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL REGIONAL "1º. DE OCTUBRE"

**Sensibilidad y resistencia antimicrobiana de los principales  
gérmenes en pacientes hospitalizados en la UTIP del Hospital  
Regional "1º de Octubre" en el periodo de Enero 2013 a  
Septiembre del 2015.**

No. DE REGISTRO INSTITUCIONAL 484.2015

TESIS PARA OBTENER

EL DIPLOMA DE MÉDICO PEDIATRA

**PRESENTA**

**DR. GILBERTO HERNÁNDEZ GIL**

**ASESOR DE TESIS**

**DR. IGNACIO JORGE ESQUIVEL LEDESMA**

**MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, MARZO 2016.**



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. José Ricardo Juárez Ocaña**  
**Coordinador de Enseñanza e Investigación**

---

**M. en C. José Vicente Rosas Barrientos**  
**Jefe de Investigación**

---

**Dr. Luis A. Eguiza Salomón**  
**Titular del Curso de la Especialidad de Pediatría**

---

**Dr. Ignacio Jorge Esquivel Ledesma**  
**Asesor de Tesis**

## **DEDICATORIA**

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Aurea Gil Cardoso

Elideth Hernández Gil

## **AGRADECIMIENTOS**

A dios por permitirme ejercer mi profesión de manera responsable y brindarme la oportunidad de superarme profesionalmente.

A mi madre por su incondicional apoyo, confianza y amor.

Al Dr. Ignacio Jorge Esquivel Ledesma, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia, esfuerzo y dedicación ha logrado que concluyamos esta tesis.

A mis maestros por compartir su enseñanza, su experiencia y disposición, guiarme de una manera responsable con su ejemplo.

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN.....	1
SUMARY.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
MARTO TEÓRICO.....	6
MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	13
DISCUSIÓN.....	26
CONCLUSIONES.....	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

## RESUMEN

**Introducción:** Las infecciones constituyen hoy en día, una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. La resistencia bacteriana a los antibióticos es, sin duda, uno de los mayores problemas actuales de salud pública ya que estos compuestos constituyen una de las principales herramientas para controlar y tratar las infecciones bacterianas.

**Objetivo:** Determinar la frecuencia de resistencia antimicrobiana en pacientes en la unidad de terapia intensiva pediátrica (UTIP) del Hospital Regional “1° de Octubre”

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal durante el periodo de Enero del 2013 a septiembre del 2015 en aquellos pacientes hospitalizados en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Regional “1o de octubre. Para lo cual se calculó un tamaño de muestra de 39 expedientes.

**Resultados:** En el presente estudio se encontró que la mayor incidencia de infecciones con cultivos positivos se presentó en pacientes del sexo masculino, el grupo de edad predominante fue de 6-10 años. Se demostró que la infección primaria más frecuente fue neumonía siendo los microorganismos causantes más frecuentes *S. viridans* y *E. coli* ambos en un 25%, Se observó que del total de infecciones, el 69% son de origen nosocomial y que la mayor incidencia de microorganismos fue de gran negativos en un 44%. De los microorganismos aislados en el total de cultivos, el que se observó con mayor frecuencia fue *E. coli* en un 21%. Se encontró que el porcentaje de resistencia bacteriana fue del 69%, siendo bencilpenicilina el antibiótico reportado con mayor resistencia en un 13%, seguido de trimetoprim/sulfametoxazol (11%) y oxacilina y ciprofloxacino (7%).

**Conclusiones:** No todos los expedientes clínicos que presentan diagnósticos infecciosos cuentan con resultados de cultivos y antibiogramas. Se deberá protocolizar la toma de cultivos en todo paciente con sospecha de foco infeccioso en forma estricta

## SUMMARY

**Introduction:** Infections constitute today one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide. Bacterial resistance to antibiotics is undoubtedly one of the greatest current public health problems since these compounds are one of the main tools to control and treat bacterial infections.

**Objective:** To determine the prevalence of antimicrobial resistance in patients in the pediatric intensive care unit (PICU) of the "Hospital regional primero de octubre"

**Methods:** An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted during the period January 2013 to September 2015 in patients hospitalized in the pediatric intensive care unit of the Hospital regional primero de Octubre. For which a sample size of 39 cases was calculated.

**Results:** In this study it was found that the highest incidence of infections with positive cultures occurred in male patients, the predominant age group was 6-10 years. It was shown that the most common primary infection was the most frequent pneumonia-causing microorganisms *E. coli* and *S. viridans* both by 25%, was observed that of all infections, 69% were of nosocomial origin and that the highest incidence of negative microorganisms was high at 44%. Of the microorganisms isolated from the total crop, which was observed more frequently *E. coli* by 21%. It was found that the percentage of bacterial resistance was 69%, and penicillin antibiotic resistance reported most 13%, followed by trimethoprim/sulfamethoxazole (11%) and ciprofloxacin, and oxacillin (7%).

**Conclusions:** Not all medical records presented infectious diagnoses have culture and sensitivity results. It should formalize making crops in all patients with suspected infective focus strictly

## **INTRODUCCIÓN**

Las infecciones constituyen hoy en día, una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. En la población pediátrica han sido la causa que mayor número de muertes ha cobrado siendo la primera causa de consulta en los servicios de salud.

En el ámbito hospitalario las infecciones nosocomiales se presentan entre el 6 al 13%, estas incrementan en forma significativa la morbimortalidad ya que favorecen una estancia hospitalaria prolongada lo que expone a mayores riesgos y complicaciones. La mortalidad asociada a infecciones nosocomiales es en promedio 5%.

La tasa de infecciones en unidades pediátricas es mayor, se ha encontrado que es de 18%.

## MARCO TEÓRICO

Las infecciones más frecuentes en unidades de cuidados intensivos pediátricos son: neumonía y bacteriemias. Aunado esto a la poca susceptibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos, se incrementa considerablemente el riesgo de mortalidad.<sup>1</sup>

La resistencia bacteriana a los antibióticos y el alarmante incremento a las mismas es, sin duda, uno de los mayores problemas actuales de salud pública ya que estos compuestos constituyen una de las principales herramientas para controlar y tratar las infecciones bacterianas.<sup>2</sup>

Se entiende por resistencia bacteriana, el mecanismo mediante el cual la bacteria puede disminuir la acción de los agentes antimicrobianos.<sup>3</sup>

Desde hace varias décadas, esta resistencia asociada con infecciones graves se ha incrementado en forma alarmante, lo que origina serios problemas en el tratamiento tanto de infecciones nosocomiales como de las adquiridas en la comunidad.<sup>4</sup>

La resistencia bacteriana representa un reto terapéutico que deja pocas posibilidades para el tratamiento de estas infecciones. Los mecanismos que utilizan las bacterias para defenderse de los antibióticos están en constante evolución.<sup>5</sup>

En el comienzo de los años 60 el problema se limitaba a *Staphylococcus aureus* resistente a penicilina, en las décadas de los 70 y los 80 aparecieron bacterias resistentes en forma cada vez más frecuente (*Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Serratia* y otros). Más recientemente predominan microorganismos casi excluyentes por su incidencia y resistencia como *S. aureus* meticilino-resistente, *Acinetobacter* spp,

Stenotrophomonas maltophilia, Pseudomona aeruginosa multirresistente, y más recientemente enterococos resistentes a vancomicina.<sup>6</sup>

Actualmente los gérmenes más frecuentemente recuperados en las unidades de terapias intensivas presentan resistencia. Entre los gram-positivos cabe mencionar a: Staphylococcus aureus meticilino resistente (SAMR); estafilococos coagulasa negativa (SCN) y Enterococcus spp

De manera frecuente se reportan nuevos mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos, tanto en bacterias Gram negativas como en bacterias Gram positivas.<sup>7</sup>

El uso excesivo, y con frecuencia empírico, de los antimicrobianos para el tratamiento de diferentes situaciones clínicas ha conducido a modificaciones de la ecología bacteriana, lo que puede tener consecuencias fatales para la salud pública entre ellas el compromiso del éxito del tratamiento de las enfermedades infecciosas. Otro hecho preocupante es el costo que conlleva, para la sociedad y el individuo.<sup>8</sup>

La resistencia es transmitida entre microorganismos de un mismo género (transmisión horizontal) y entre microorganismos de géneros diferentes (transmisión vertical). A todo lo anterior se adiciona el hecho de que se dispone de escasos datos de susceptibilidad a los antibióticos y la vigilancia de la resistencia no se lleva a cabo en todos los países.<sup>9</sup>

Desde el punto de vista clínico se considera que una bacteria es sensible a un antibacteriano cuando la concentración de este en el lugar de la infección es al menos 4 veces superior a la concentración inhibitoria mínima (CIM). Una concentración por debajo de la CIM califica a la bacteria de resistente y los valores intermedios como de moderadamente sensibles.<sup>9</sup>

Las definiciones de resistencia se clasifican según el número y la clase de antibióticos afectados. La multiresistencia se define como la ausencia de sensibilidad a, por lo menos, un fármaco en tres o más de las categorías de antibióticos; la resistencia extrema se refiere a la ausencia de sensibilidad a, por lo menos, un agente en todas las categorías de antimicrobianos excepto en dos de ellas o menos, y la resistencia a todos los antimicrobianos se define como resistencia a todas las categorías de antibióticos.<sup>10</sup>

La resistencia antibiótica puede ser natural (intrínseca) o adquirida. La resistencia natural es propia de cada familia, especie o grupo bacteriano. La resistencia adquirida es variable y es adquirida por una cepa de una especie bacteriana.

La resistencia adquirida es la que puede llevar a un fracaso terapéutico cuando se utiliza un antibiótico supuestamente activo sobre el germen que produce la infección.

La gran mayoría de los mecanismos de resistencia pueden agruparse en tres categorías.

1. Inactivación enzimática: el principal mecanismo de inactivación es la hidrólisis, como sucede con las betalactamasas y los betalactámicos, pero también pueden

ocurrir modificaciones no hidrolíticas tales como las acetilaciones, adenilaciones o fosforilaciones inactivantes de aminoglucósidos.

2. Modificaciones en el sitio blanco: modificaciones en el gen que codifica el propio blanco del antibiótico; la adquisición de genes que codifiquen para sustitutos de los blancos originales, o la dihidrofolato reductasa.

3. Alteraciones de la permeabilidad: se pueden incluir aquí tres tipos.

- Alteraciones de las membranas bacterianas: se ve fundamentalmente en gramnegativos, donde la membrana externa de la envoltura celular rica en lípidos es impermeable a las sustancias hidrofílicas. De este modo dichas sustancias quedan confinadas a la penetración a través de proteínas transmembrana con función de porinas. Existen algunas moléculas de antibiótico, como penicilina y vancomicina, que por su tamaño son incapaces de pasar a través de las porinas de bacilos gramnegativos. La disminución de la expresión de dichas porinas puede disminuir el flujo de llegada del antibiótico al espacio periplásmico. Se considera que en este caso los niveles de resistencia alcanzados no suelen ser suficientes como para conferir resistencia absoluta a un antibiótico. La ocurrencia simultánea de este mecanismo unido a otro, por ejemplo hidrólisis enzimática (aún en niveles discretos), sí puede conferir altos niveles de resistencia y ocasionar fallos terapéuticos.

- Alteraciones en la entrada de antibióticos dependiente de energía, como ocurre en la primera etapa de ingreso de los aminoglucósidos.

- Aumento de la salida de antibióticos: la resistencia por eflujo es un mecanismo inespecífico, que afecta a diferentes grupos de antibióticos como betalactámicos, quinolonas, tetraciclinas y cloranfenicol. En gramnegativos estos sistemas en general se encuentran constituidos por tres proteínas: una de alto peso molecular asociada a la membrana citoplasmática, una con función de fusión de ambas membranas y una porina asociada a la membrana externa.<sup>11</sup>

En fechas recientes, hemos observado que los pacientes que ingresan a la Unidad de Terapia intensiva, quienes desarrollan procesos infecciosos ya sea durante su estancia hospitalaria o que son enviados de otros servicios del hospital como Urgencias u Hospitalización, presentan proceso infeccioso largos, en donde los reportes de laboratorio si encuentran gérmenes multirresistentes, pero sin que hasta el momento se haya determinado en forma concreta cuales son los más comunes en nuestro entorno.

En México existen diversos reportes sobre la prevalencia de microorganismos y resistencias bacterianas los cuales varían en resultados entre cada institución hospitalaria y el periodo de estudio. Un estudio realizado en un hospital pediátrico en el periodo del 2007 al 2011 se reportó que del total de desarrollo bacteriano el 63.8% fueron bacterias Gram positivas y el 36.1% Gram negativas. Dentro de las Gram positivas prevalecieron los staphylococcus spp; mientras que los Gram negativos prevalentes fueron enterobacterias seguidas por bacterias no fermentadoras.<sup>8</sup>

Otro estudio realizado en el instituto nacional de pediatría en el periodo del 2004-2005 los agentes patógenos aislados más comunes fueron S. epidermidis (8.9% y

5.9%), *K. pneumoniae* (6.6% y 8.9%), *E. coli* (4.6% y 7.5%), *P. aeruginosa* (6% y 4.9%), *C. albicans* (5.6% y 4.6%), *E. cloacae* (5.2% y 5.7%), *B. cepacia* (3.7% y 3.1%), *H. zoster* (4.41% y 1.77%), *Candida sp.* (2.27% y 4.4%), *S. aureus* (3.1% y 2%) respectivamente.<sup>13</sup>

En otro estudio realizado en el CMN 20 de noviembre en pediatría en el año 2003-2004 se observó que los gérmenes que se identificaron con mayor frecuencia en el total de los pacientes fueron: *Staphylococcus epidermidis* en 47% de ellos, *Enterobacter cloacae* en 29% y *Escherichia coli* en 25%.<sup>14</sup>

Actualmente no se cuenta con datos recientes acerca de la resistencia bacteriana. Es por ello que consideramos este protocolo como de importancia para aportar información valiosa sobre los tipos de gérmenes a los cuales no enfrentamos día con día.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal durante el periodo de Enero del 2013 a septiembre del 2015 en pacientes hospitalizados en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Regional “1o de octubre.

Tamaño de muestra 39 expedientes clínicos.

### Criterios de inclusión

- Edad: 1 mes a 17 años
- Hospitalizados en la unidad de terapia intensiva pediátrica en el periodo de estudio.
- Diagnóstico infeccioso.
- Cultivos positivos

### Criterios de exclusión

- Pacientes que no cuenten con antibiograma.

### Criterios de eliminación

- Pacientes quienes no cuenten con expediente

El procesamiento de la información se realizó a través de métodos computarizados con el programa estadístico SPSS y el programa Excel. La presentación de los resultados se realizó con tablas y gráficos las cuales presentan la información a través de frecuencias, medias y porcentajes.

Procesamiento de datos y aspectos estadísticos; se realizó análisis estadístico, usando pruebas de tendencia central.

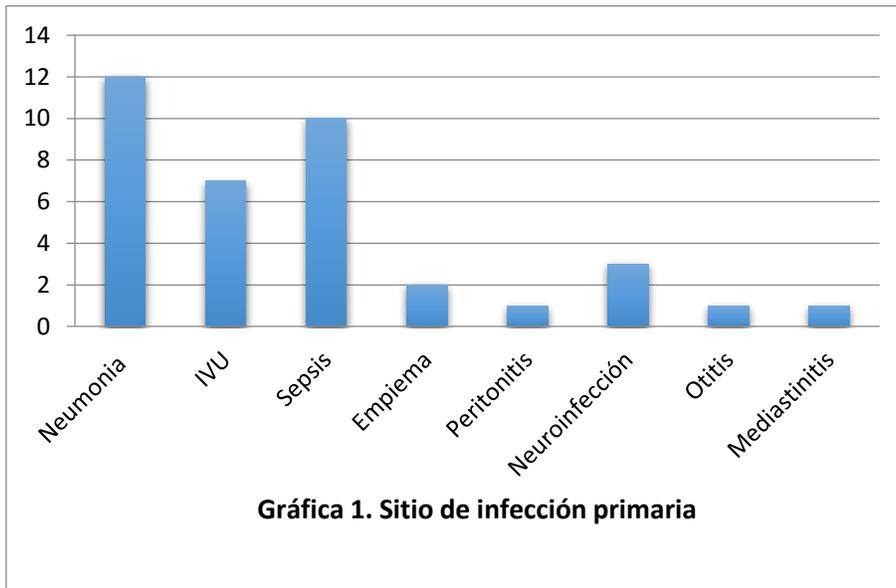
## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los datos obtenidos se concentraron en hojas de recolección de datos (Anexo 1). Posteriormente, se hizo registro y correlación de cada bacteria aislada y los antibióticos a los cuales presentaron resistencia. Una vez concentrada esta información se procedió a un análisis estadístico para obtener medidas de tendencia central.

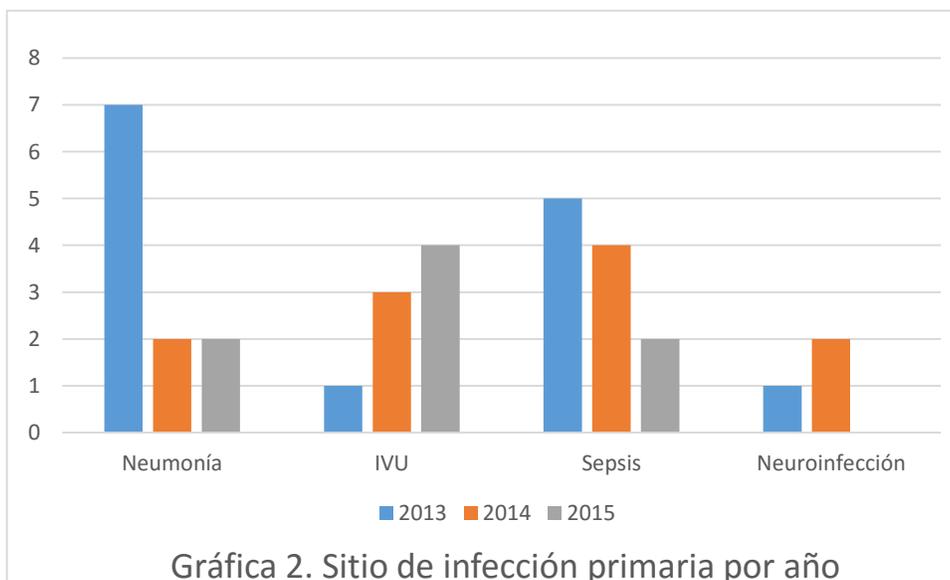
Durante el periodo de estudio se analizaron 148 expedientes correspondientes a la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Regional “1° de Octubre”, en el periodo de estudio de Enero del 2013 a Septiembre del 2015, de los cuales 68 contaban con diagnósticos clínicos de cuadros de infección, como son neumonía, infección urinaria, etc., sin embargo no cumplían con los criterios de inclusión para el estudio al no contar con reportes de cultivos, por lo cual fueron eliminados del mismo. De los 80 restantes, 39 cumplían los criterios de ingreso al contar con cultivos positivos y antibiogramas, El 62% de los cultivos positivos se presentaron en pacientes del sexo masculino y el 38% en pacientes del sexo femenino. Las edades de la población estudiada abarca desde los 28 días hasta los 17 años 11 meses, el grupo de edad prevalente fue de 6 a 10 años con una media de 8 años. Los días de estancia en terapia intensiva se encontraron entre 3 días y 58 días con una media de 15 días.

Del total de cultivos positivos encontrados 33 fueron positivos a desarrollo bacteriano y 6 positivos a desarrollo de hongos.

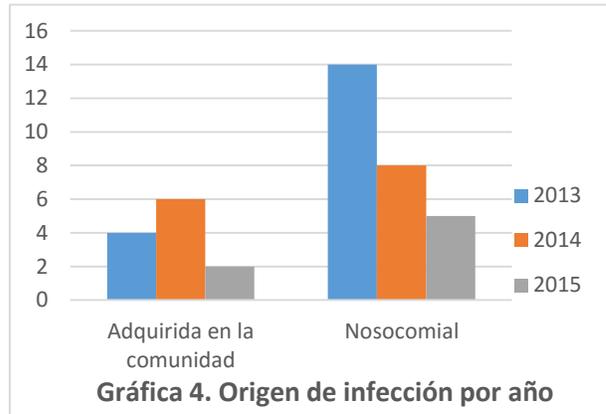
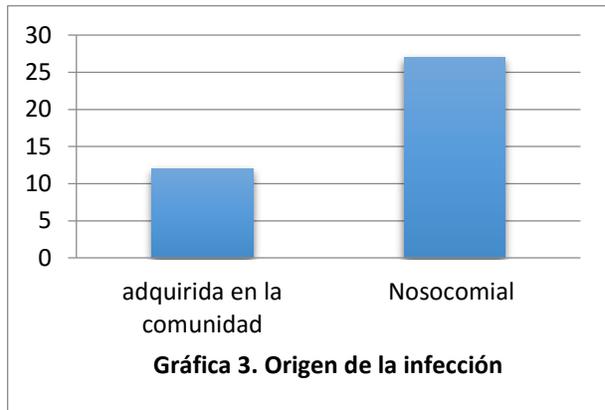
El análisis de los 39 cultivos en los que se aislaron microorganismos, demostró que el sitio de infección primaria más frecuente fue neumonía con un total de 12 casos (32%), seguido de sepsis con 10 casos (27%) y en tercer lugar infección de vías urinarias (IVU) 7 casos (19%). (Gráfica 1)



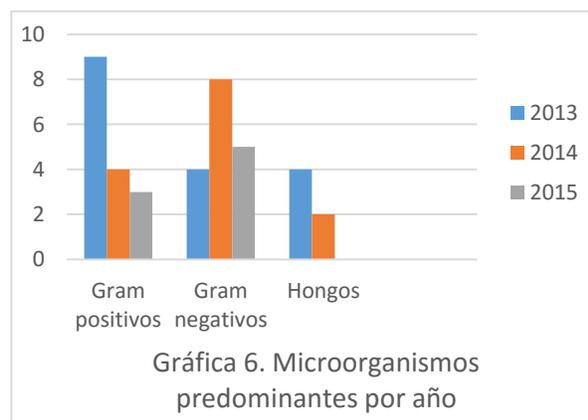
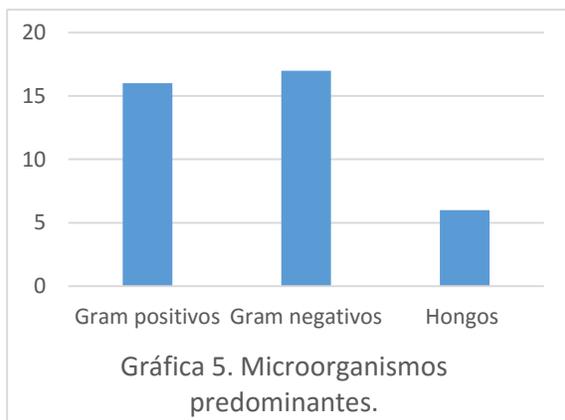
En la gráfica 2. Se realiza un comparativo entre los años 2013 a 2015 del sitio de infección primaria. Se observa un cambio en el patrón de inicio del cuadro infeccioso, pues mientras en el 2013 eran los cuadros neumónicos los prevalentes, en 2015 disminuyen en 28%, mientras que la IVU incrementa en un 400%.



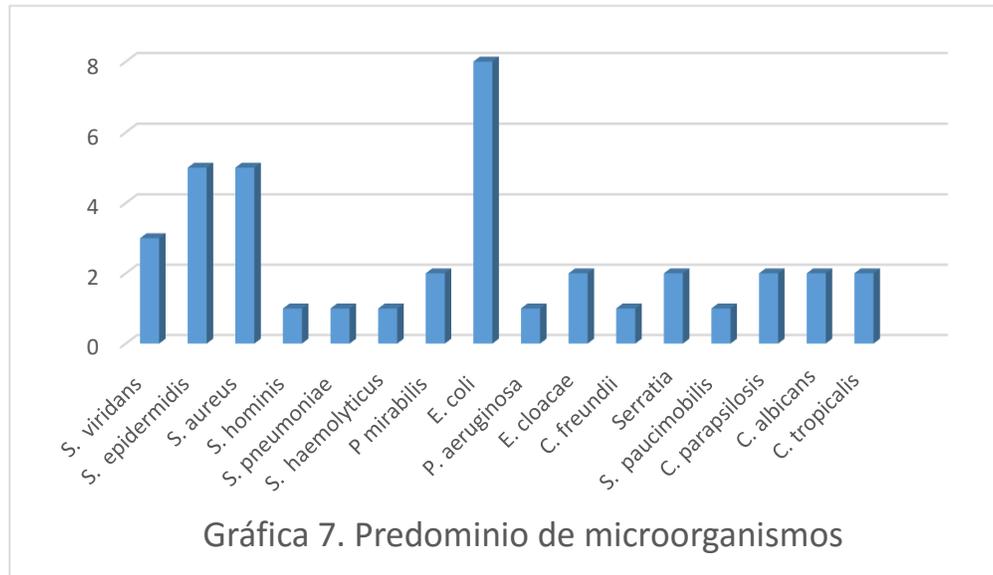
En la gráfica 3. Se observa que del total de infecciones, el 69% son de origen nosocomial, mientras que el 13% fueron adquiridas en la comunidad. Mientras que en la Gráfica 4 se observa claramente que las infecciones nosocomiales se presentaron con mayor frecuencia durante los 3 años de estudio.



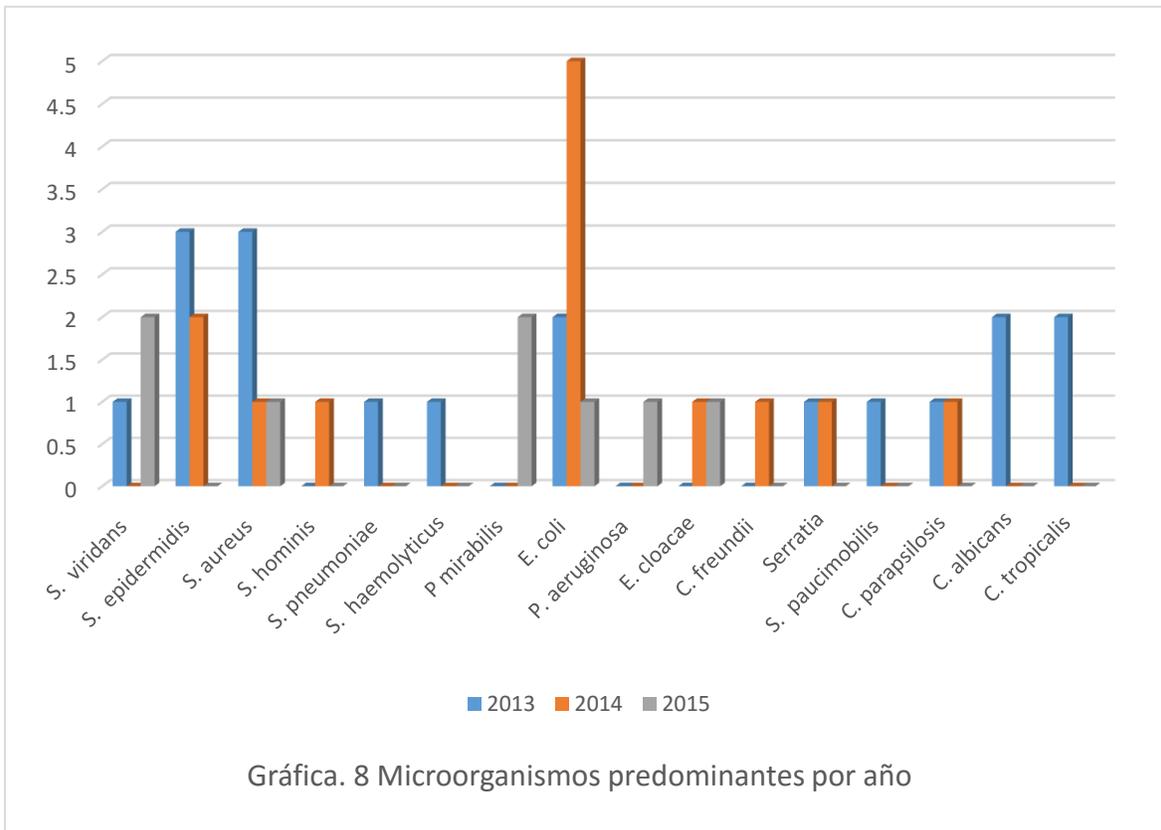
Los cultivos positivos mostraron la presencia de bacterias y hongos. Las bacterias Gram negativas se aislaron con mayor frecuencia en 17 cultivos (44%), seguido de los Gram positivos con 16 cultivos (41%) y en los 6 (15%) restantes se aislaron hongos (Gráfica 5). En la gráfica 6 se muestra la comparación de microorganismos predominantes durante los 3 años del periodo de estudio, encontrando que en el 2013 el predominio fue de microorganismo Gram positivos (52%), mientras que en 2014 y 2015 la predominancia fue de los Gram negativos (50% y 26% respectivamente).



De los microorganismos aislados en los cultivos, el que se observó con mayor frecuencia fue *E. coli*, aislada en 8 cultivos (21%) seguido de *S. epidermidis* y *S. aureus* ambos en 5 ocasiones (13%) (Gráfica 7).



Al analizar la frecuencia de los diferentes microorganismos por año, podemos observar que en el 2013 *S. epidermidis* y *S. aureus* fueron los microorganismos que más se aislaron, ambos presentes en un 17% de los cultivos positivos. En el año 2014 el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia fue *E. coli* en un 29% y por último en el año 2015 se observó una mayor presencia de *S. viridans* y *P. mirabilis* ambos con 29%. (Gráfica 8).



Del total de cultivos en los que se aislaron bacterias Gram positivas, *S. epidermidis* y *S. aureus* se aislaron en 5 cultivos respectivamente (31%). De los cultivos que fueron positivos a Gram negativos, el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia fue *E. coli* con un 47% (8 cultivos). En el caso de los hongos *C. tropicalis*, *C. albicans* y *C. parapsilosis* fueron los hongos aislados con mayor frecuencia (33%). Cuadro 1.

## Cuadro 1. Distribución de microorganismos

<b>Gram positivos</b>	Frecuencia	Porcentaje
<i>S. viridans</i>	3	19%
<i>S. epidermidis</i>	5	31%
<i>S. aureus</i>	5	31%
<i>S. hominis</i>	1	6%
<i>S. pneumoniae</i>	1	6%
<i>S. haemolyticus</i>	1	6%
	16	100%
<b>Gram negativos</b>	Frecuencia	Porcentaje
<i>P. mirabilis</i>	2	12%
<i>E. coli</i>	8	47%
<i>P. aeruginosa</i>	1	6%
<i>E. cloacae complex</i>	2	12%
<i>C. freundii</i>	1	6%
<i>S. marcescens</i>	2	12%
<i>S. paucimobilis</i>	1	6%
	17	100%
<b>Hongos</b>	Frecuencia	Porcentaje
<i>C. albicans</i>	2	33.3%
<i>C. tropicalis</i>	2	33.3%
<i>C. parapsilosis</i>	2	33.3%
	6	100%

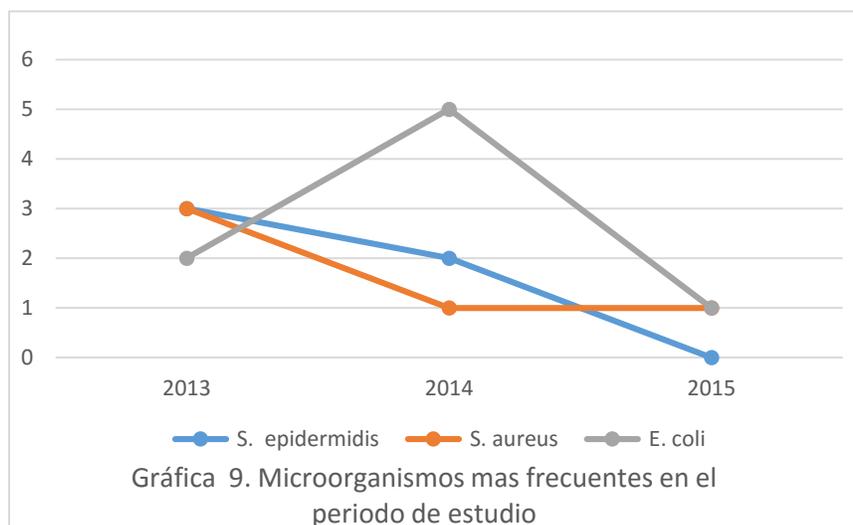
En el cuadro 2 se muestra el predominio de microorganismos por año. En el 2013 los microorganismos predominantes pertenecen al grupo de Gram positivos (50%), los más frecuentes fueron *S. epidermidis* (17%) y *S. aureus* (17%). En el 2014 los microorganismos predominantes fueron los Gram negativos (61%) de los cuales *E. coli* fue el más frecuente (38%). Por último, los Gram negativos fueron los

microorganismos predominantes en el año 2015 en un 62%, siendo *P. mirabilis* el más frecuente (25%).

**Cuadro 2. Distribución de microorganismos por año**

Microorganismo	2013	2014	2015
<b>Gram positivos</b>	Frecuencia	Frecuencia	Frecuencia
<i>S. viridans</i>	1	0	2
<i>S. epidermidis</i>	3	2	0
<i>S. pneumoniae</i>	1	0	0
<i>S. hominis</i>	0	1	0
<i>S. aureus</i>	3	1	1
<i>S. haemolyticus</i>	1	0	0
<b>Gram negativos</b>			
<i>E. coli</i>	2	5	1
<i>S. marcescens</i>	1	1	0
<i>C. freundii</i>	0	1	0
<i>E. cloacae complex</i>	0	1	1
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	1
<i>S. paucimobilis</i>	1	0	0
<i>P. mirabilis</i>	0	0	2
<b>Hongos</b>			
<i>C. parapsilosis</i>	1	1	0
<i>C. albicans</i>	2	0	0
<i>C. tropicalis</i>	2	0	0

En la gráfica 9 se observa la tendencia de los 3 principales microorganismos aislados en cultivos a través del periodo de estudio.

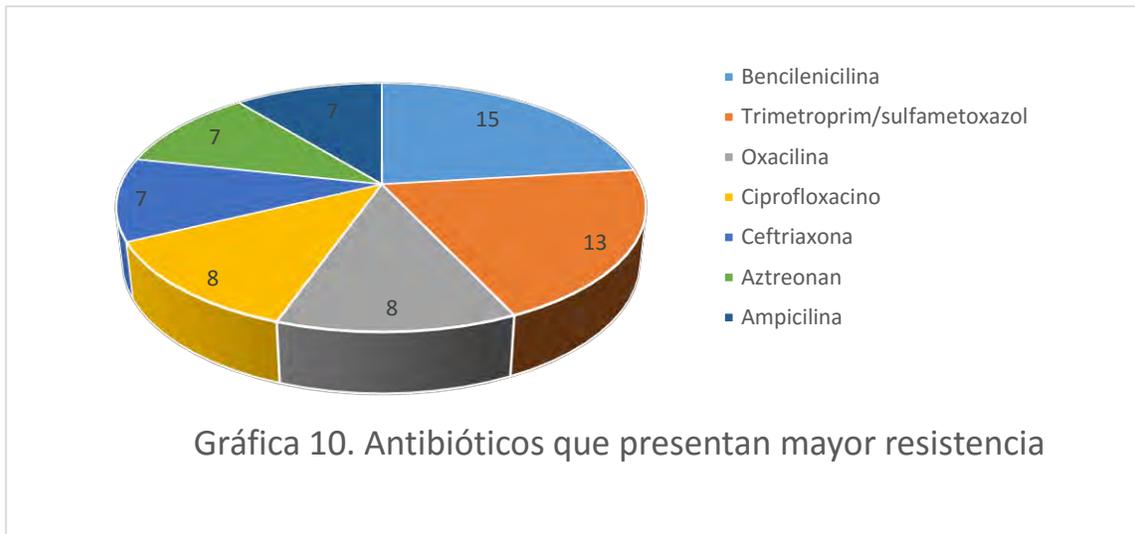


En el cuadro 3 se observa el predominio de los microorganismos aislados por patología. En neumonía los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *S. viridans* (25%) y *E. coli* (25%). En IVU el microorganismo predominante fue *E. coli* (71%). En sepsis los microorganismos predominantes fueron *S. epidermidis* (20%), *C. parapsilosis* (20%) y *C. tropicallis* (20%).

**Cuadro 3. Distribución de microorganismos por sitio de infección primaria**

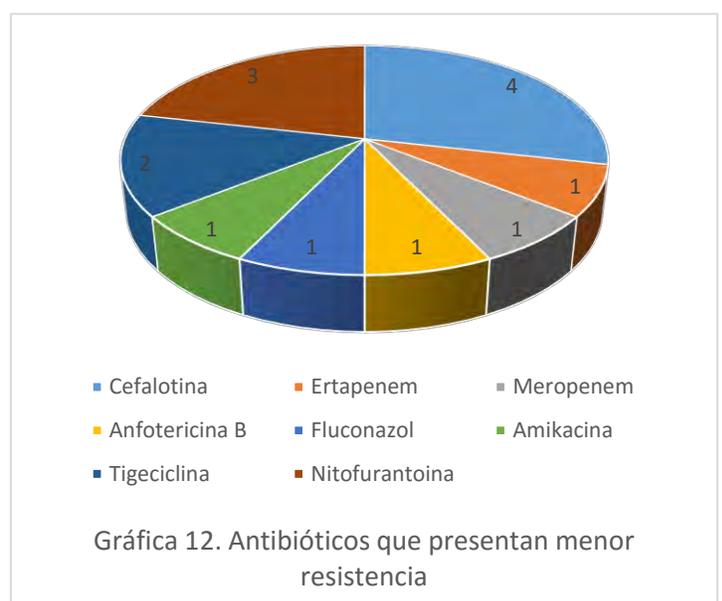
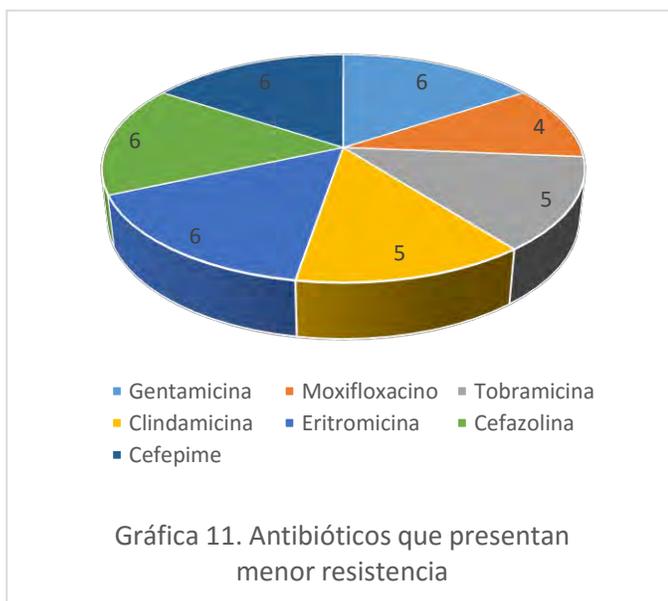
<b>Neumonía</b>			
<b>Gram positivos</b>	Frecuencia	Porcentaje	
<i>S. viridans</i>	3	25%	
<i>S. epidermidis</i>	1	8%	
<i>S. pneumoniae</i>	1	8%	
<i>S. aureus</i>	2	17%	
<b>Gram negativos</b>			
	Frecuencia		
<i>S. marcescens</i>	1	8%	
<i>E. coli</i>	3	25%	
<b>Hongos</b>			
	Frecuencia		
<i>C. albicans</i>	1	8%	
	12	100%	
<b>IVU</b>			
<b>Gram negativos</b>	Frecuencia	Porcentaje	
<i>P. mirabilis</i>	2	29%	
<i>E. coli</i>	5	71%	
	7	100%	
<b>Sepsis</b>			
<b>Gram positivos</b>	Frecuencia	Porcentaje	
<i>S. epidermidis</i>	2	20%	
<i>P. aeruginosa</i>	1	10%	
<i>S. haemolyticus</i>	1	10%	
<b>Gram negativos</b>			
	Frecuencia		
<i>S. paucimobilis</i>	1	10%	
<b>Hongos</b>			
	Frecuencia	Porcentaje	
<i>C. parapsilosis</i>	2	20%	
<i>C. tropicallis</i>	2	20%	
<i>C. albicans</i>	1	10%	
	10	100	

Los microorganismos aislados en los cultivos mostraron resistencia en un 69%, siendo bencilpenicilina (13%) el antibiótico reportado con mayor resistencia, seguido de trimetroprim/sulfametoxazol (11%) y en tercer lugar oxacilina y ciprofloxacino (7%). (Gráfica 10)

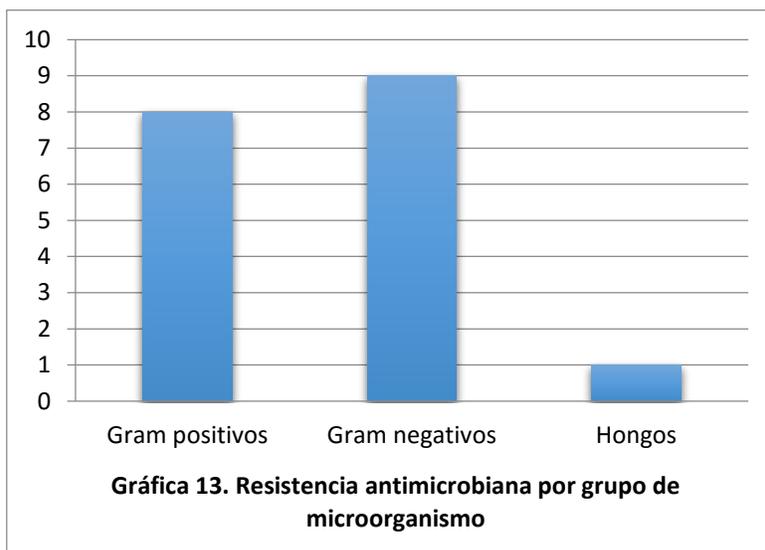


En la gráfica 11 y 12 se observan los antibióticos a los cuales se presentó menor resistencia, entre ellos ertapenem, meropenem, amikacina, fluconazol y anfotericina B.

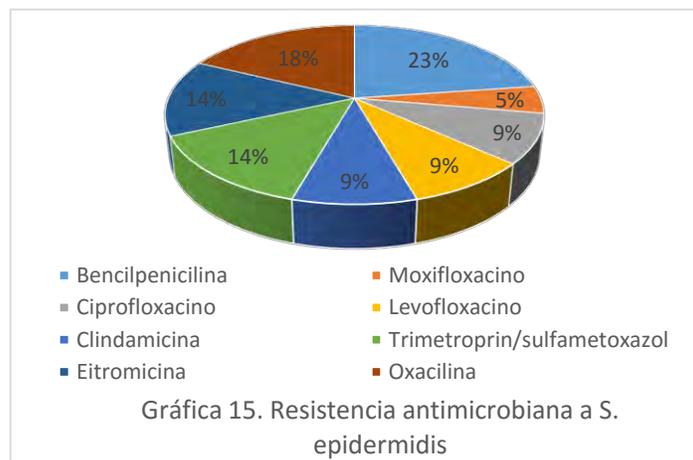
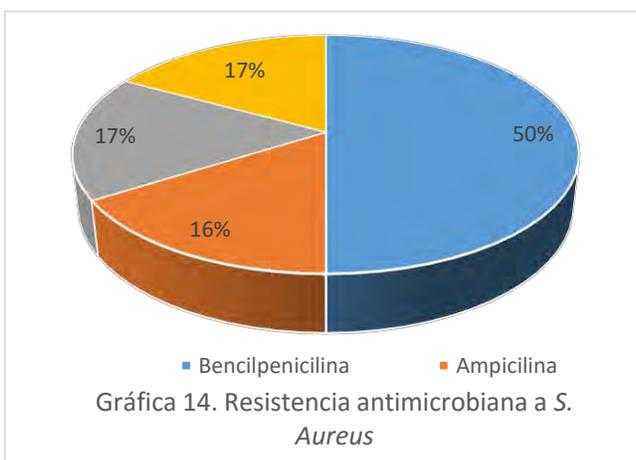
B.

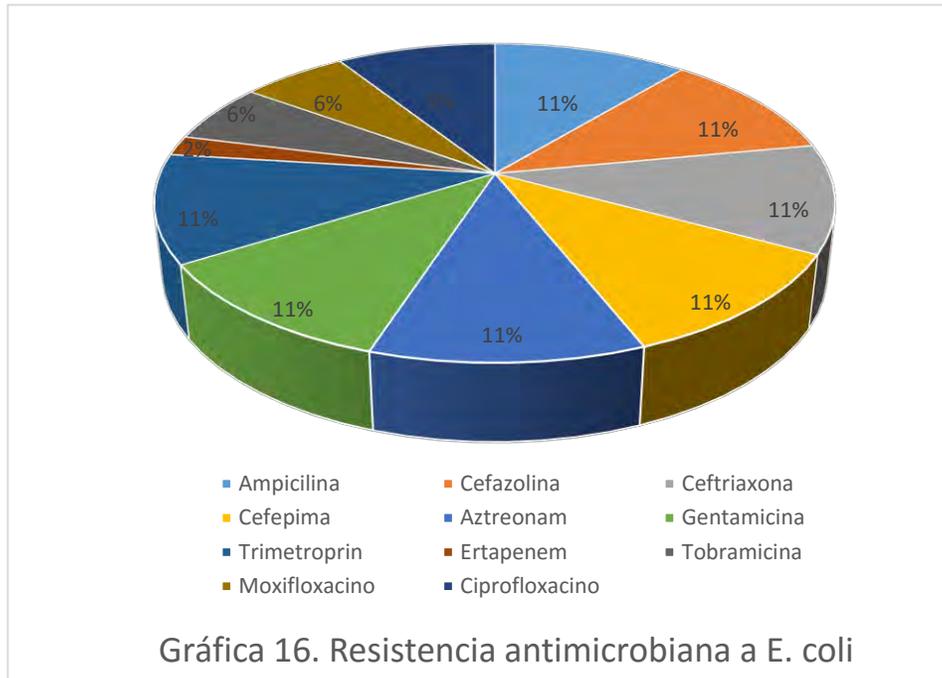


Del total de Gram negativos aislados el 58% presenta resistencia antimicrobiana, los Gram positivos presentan resistencia en un 50% del total y por último los hongos en un 17%. (Gráfica 13)



Se determinó la resistencia bacteriana por microorganismo a los diferentes tipos de antibióticos. Dentro del grupo de los Gram positivos se encontró que todos los microorganismos aislados presentaron resistencia a bencilpenicilina. El segundo lugar lo ocupa clindamicina al presentar resistencia en 4 de los 6 microorganismos Gram positivos. (Gráfica 14-16 y cuadro 4).





Dentro del grupo de los Gram negativos aislados, se observa que el 71% de estas bacterias reportadas en los cultivos presentaron resistencia a cefazolina en porcentajes

Variables. *E. coli* es el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia en el total de cultivos, los principales antibióticos a los cuales presentó resistencia fueron, ampicilina, cefazolina, ceftriaxona, cefepime, aztreonam y gentamicina (Gráfica 16).

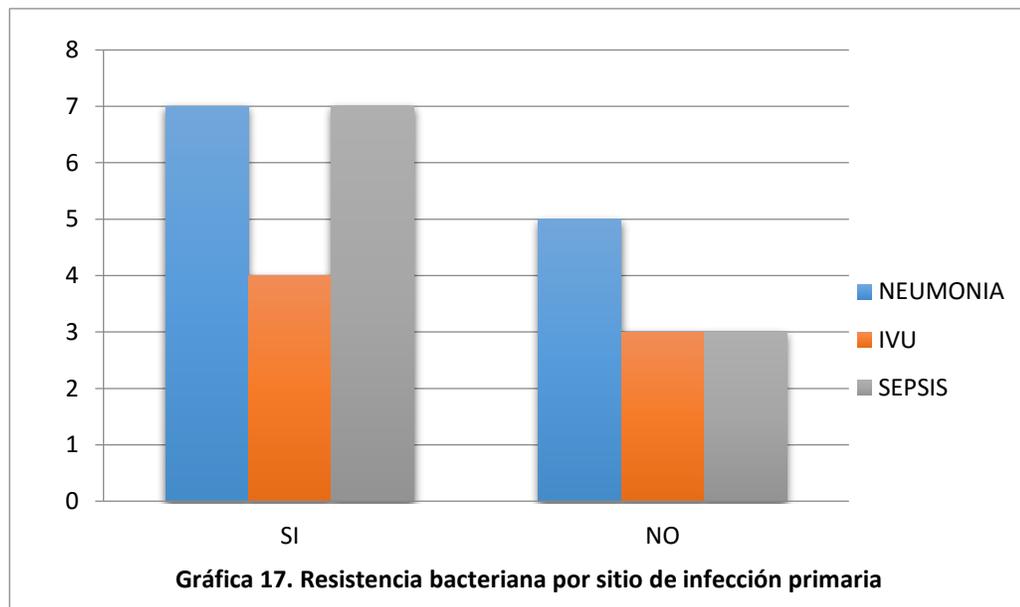
**Cuadro 4. Microorganismos resistentes a un solo antimicrobiano**

Microorganismo	Antibiótico resistente
<i>Streptococcus viridans</i>	Bencilpenicilina
<i>Citrobacter freundii</i>	Cefazolina
<i>Candida tropicalis</i>	Anfotericina b
<i>Candida krusei</i>	Fluconazol
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	TMP/SMX
<i>Candida albicans</i>	Ninguno
<i>Candida Parapsilosis</i>	Ninguno

Los microorganismos aislados en los cultivos que presentaron resistencia a un solo fármaco se muestran en el cuadro 4. Dentro del grupo de Hongos *Candida albicans* y *Candida parapsilosis* no mostraron resistencia.

#### Resistencia bacteriana por sitio de infección primaria

En la gráfica 17 se observa que en los diagnósticos de sepsis se presentó 70% de resistencia, neumonía un 58% y por último IVU en un 57%.



#### Resistencia bacteriana entre infecciones adquiridas en la comunidad e infecciones nosocomiales

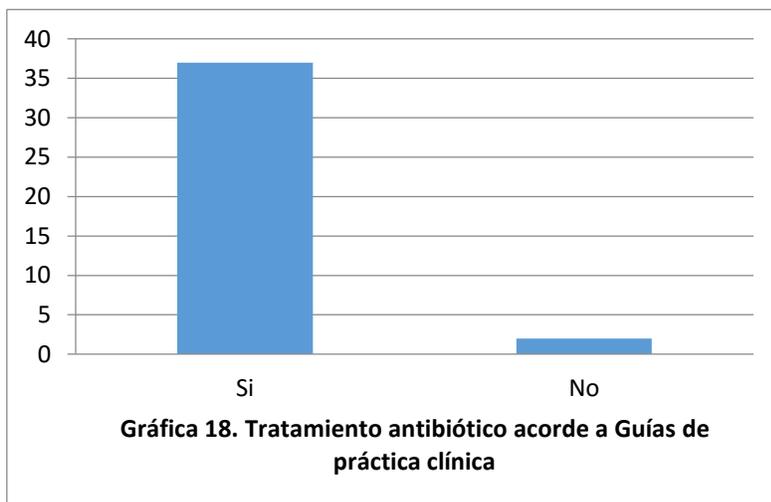
Del total de infecciones presentadas en la UTIP durante el periodo de estudio con cultivos positivos, el 69% fue de origen nosocomial, de las cuales un 72% del total de infecciones nosocomiales reportaron resistencia antimicrobiana. El 31% restante del total de infecciones fue adquirida en la comunidad, de las cuales un 60% de estas reportó resistencia bacteriana. (Cuadro 5)

### Cuadro 5. Resistencia bacteriana por origen de infección

Infección nosocomial	N° de casos	Porcentaje
Resistente	21	72%
No resistente	8	28%
<b>Infección adquirida en la comunidad</b>		
Resistente	6	60%
No resistente	4	40%

### APEGO A LAS GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA

De los 39 expedientes con cultivos positivos analizados se observó que el 90% de los mismos recibió tratamiento antimicrobiano apegándose a las guías de práctica clínica (Gráfica 18).



## DISCUSIÓN

El inadecuado tratamiento antimicrobiano tiene implicaciones en la aparición de gérmenes resistentes. Una de las bases para el tratamiento adecuado de las infecciones, es el conocimiento de la flora bacteriana prevalente y el espectro de resistencia y sensibilidad de éstos gérmenes en cada ambiente hospitalario. Reiteradamente se reporta una creciente gravedad del paciente infectado en la UTIP, así como una creciente dificultad en su manejo, debido a una alta frecuencia de infecciones por gérmenes resistentes y sus reducidas opciones terapéuticas.

En el presente estudio se demuestra que son las bacterias los principales gérmenes que infectan a los pacientes hospitalizados en UTIP, quedando en escasa proporción los hongos, no haciéndose investigación etiológica para virus en el laboratorio de microbiología de nuestra institución

En países desarrollados, las infecciones nosocomiales representan de 5 a 10 casos por cada 100 ingresos. En nuestra institución durante el periodo de Enero del 2013 a Noviembre 2015, del total de pacientes con cultivos positivos un 71% (27) cursaba con una infección nosocomial. La problemática de las infecciones nosocomiales ha contribuido al desarrollo de la epidemiología hospitalaria y a la necesidad de crear comités para la vigilancia y control de infecciones nosocomiales.

El uso y abuso indiscriminado de antibióticos favorece la presión selectiva de bacterias llevándolas a presentar multirresistencia frente a una gran cantidad de grupos de antibióticos que se habían venido utilizando previamente con adecuada efectividad.

Es importante considerar que las bacterias resistentes coexisten con la biota habitual del huésped y han sido seleccionadas como resultado de una exposición a antibióticos pudiendo llegar a ser bacterias predominantes. Esta colonización durante la hospitalización es más común que la resistencia de las bacterias por mutaciones de novo.

En nuestro hospital, la positividad en los cultivos fue de 26.35%, hecho que constata con otros estudios hechos en nuestro país en hospitales de tercer nivel donde se han reportado porcentajes de positividad hasta del 21.9%.

Los reportes epidemiológicos de infecciones nosocomiales en hospitales de alta especialidad, reportan un predominio de bacilos Gram negativos en aislamientos microbiológicos, dato que coincide con los resultados del presente estudio el cual reporta predominio de Gram negativos en un 41%.

Nuestros resultados muestran la diversidad de microorganismo aislados en los cultivos de los pacientes ingresados en la UTIP, siendo el microorganismo más reportado *E. coli* 21%, seguido de *S. epidermidis* y *S. aureus*, ambos presentes en un 13 % de cultivos positivos. Estos resultados concuerdan con un estudio realizado en el CMN 20 de Noviembre, en el cual se reporta que *S. epidermidis* es el Gram positivo que se aísla con mayor frecuencia mientras que *E. coli* es el microorganismo Gram negativo con mayor predominio.

Tal como lo describe la literatura, el hecho de que los Gram negativos se reporten con mayor frecuencia en los aislamientos realizados en terapias intensivas, puede ser debido a los requerimientos de manejo y monitoreo invasivo en los pacientes

críticos, ya que por tratarse de bacterias de flora transitoria que requieren ambientes húmedos, fácilmente pueden ser inoculadas y causar brotes nosocomiales. Las infecciones nosocomiales son las que con mayor frecuencia se reportaron en los cultivos positivos en un 69% de las cuales el 72% de las mismas presentó resistencia antimicrobiana.

En el análisis de la distribución microbiológica por diagnóstico infeccioso en nuestro hospital, encontramos que la mayoría de los cultivos positivos se recuperaron en pacientes con diagnóstico de Neumonía, en segundo lugar en pacientes con sepsis y tercer lugar pacientes con IVU. El grupo de edad donde predominaron los cultivos positivos correspondió a la edad de 6 a 10 años.

Si bien se observa una disminución en la prevalencia de la neumonía, como principal infección hospitalaria, esta tiende a disminuir mientras que hay un incremento en la infección urinaria. que se trata y adquiere en las unidades de cuidados intensivos como lo manifiestan otras publicaciones, quedando en segundo lugar sepsis y en tercer lugar las infecciones del tracto urinario.

Al analizar las resistencias antimicrobianas, se observó que el 71% de los Gram positivos fueron resistentes a bencilpenicilina.

El *S. epidermidis* fue uno de los dos gérmenes Gram positivos más frecuentemente aislados, representando el 31% del total. Los antibióticos a los cuales se reportó resistencia fueron ciprofloxacino (9%), moxifloxacino (4%), trimetoprim/sulfametoxazol (14%), oxacilina (18%), bencilpenicilina (23%), levofloxacino (9%), eritromicina (14%) y por último clindamicina (9%).

Al igual que *S. epidermidis*, *S. aureus* representa el 31% del total de Gram positivos. Los antibióticos a los cuales presentó resistencia fueron ampicilina (16%), bencilpenicilina (50%), eritromicina (17%) y clindamicina (17%).

*S. viridans* es el microorganismo que ocupa el tercer lugar como agente etiológico de infecciones dentro del grupo de los Gram positivos, solo se presentó resistencia a bencilpenicilina.

*E. coli* es el principal microorganismo aislado (21%), dentro de los microorganismos Gram negativos representa el 50% del total. Los antibióticos a los cuales presentó resistencia son ampicilina (11%), cefazolina (11%), ceftriaxona (11%), cefepime (11%), aztreonam (11%), ertapenem (2%), gentamicina (11%), tobramicina (6%), ciprofloxacino (9%), moxifloxacino (6%) y trimetoprim/sulfametoxazol (11%).

*E. cloacae complex* representa el 13% del total de Gram negativos, los antibióticos a los cuales presentó resistencia fueron cefazolina (33%), ceftriaxona (17%), cefepime (33%) y tobramicina (17%).

## CONCLUSIONES

Las infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos continúan teniendo alta prevalencia y presentan creciente resistencia bacteriana a los antimicrobianos. La resistencia obedece a múltiples y complejos mecanismos que difícilmente puedan combatirse con éxito si se los enfrenta en forma aislada.

Mediante la realización del presente trabajo pudimos observar que existen diferentes patrones de resistencia en los diferentes gérmenes, especialmente en los Gram negativos, pero la unidad de terapia intensiva del Hospital Regional "1o de octubre" del ISSSTE, aún muestra bajos porcentajes de resistencia, esto quizá se deba a una adecuada selección de la terapia empírica así como a la utilización de técnicas asépticas, que no han permitido hasta el momento la emergencia de microorganismos multirresistentes.

En nuestra unidad las infecciones nosocomiales presentan un mayor índice de resistencia antimicrobiana, dentro de las mismas la neumonía fue predominante, sin embargo durante la revisión de expedientes se encuentran un mayor número de casos con diagnóstico clínico de sepsis los cuales no cumplían los criterios de inclusión por lo que se subestima la prevalencia global de resistencia antimicrobiana así como los sitios de infección primaria.

Se deberá protocolizar la toma de cultivos en todo paciente con sospecha de foco infeccioso en forma estricta y recabar resultados asegurando el anexo del mismo al expediente clínico.

Es necesario un enfoque multidisciplinario comprometiendo a todo el personal médico de las unidades de cuidados intensivos para combatir el problema. A partir

de allí deberían aplicarse las medidas de control de infecciones, diagnóstico y tratamiento racional, adecuado, con dosis suficiente, usando la droga indicada para cada caso y políticas de uso de antibióticos prefijadas. Estas políticas deben considerar el uso racional, durante un tiempo acotado, la reconsideración del esquema inicial, el uso limitado de combinación de antibióticos, la restricción de uso, la rotación de esquemas, y la limitación del uso en profilaxis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lombardo E, Hernández H, Orozco H, Soto S, Haro A, Gonzalez N, et al. Vigilancia epidemiológica en el servicio de terapia de un hospital pediátrico de tercer nivel. *Acta Pediatr Mex.* 2011;32(4):209-212
2. WHO, World Health Organization (2001). Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance, OMS (WHO/CDS/CSR/DRS/2001.2).
3. Cordiés L, Machado LA, Hamilton ML. Principios generales de la terapéutica antimicrobiana. *Acta Med* 1998;8(1):13-27.
4. Ayala J, Alemán MC, Guajardo CE, Rivera NA. Bacteremias: incidencia y resistencia antimicrobiana Tendencia a través de dos décadas de seguimiento. *Avances.* 23(8):4-11
5. Silva J. Resistencia a antibióticos. *Rev Latinoam Microbiol* 2006;48(2):105-112
6. Luna C, Gherardi C, Famiglietti A, Vay C. Resistencia Bacteriana y antibioticoterapia en medicina respiratoria y terapia intensiva. *Medicina buenos aires.* 2001;61:603-613
7. Rodríguez E, León G, Petersen S. La evolución de la resistencia bacteriana en México, 1973-2013. *Biomédica* 2014;34(1):181-90
8. Duarte-Raya F. Resistencia antimicrobiana de bacterias *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2012;50(3):289-300
9. Fernández F, López J, Ponce LM, Machado C. Resistencia bacteriana. *Rev Cubana Med Milit.* 2003;32(1):44-8
10. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: An international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18:268-81.
11. R. Vignoli, V. Seija. Temas de bacteriología y virología médica. Principales mecanismos de resistencia antibiótica. 649-662
12. Briceño I, Suarez M. Resistencia bacteriana en la unidad de cuidados intensivos del hospital universitario de los andes. *Revista de medicina interna y medicina crítica.* 2006;3(2):30-42.