

**UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA PROFESIONAL**  
**TECNOLOGIA MÉDICA**



**TITULO**

**“Prevalencia y sensibilidad antibiótica, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015”**

**Autor:**

**Franks Eduard Aguilar Rengifo**

**Proyecto de Tesis Para optar el Título Profesional de licenciado en  
Tecnología Médica en la especialidad de Laboratorio Clínico y  
Anatomía Patológica.**

**Asesor: Lic. TM Martín Querevalú Zapata**

**SAN JUAN – IQUITOS**

**PERU**

**2018**

## **Dedicatoria**

Lleno de regocijo, de amor y esperanza, dedico este proyecto a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos, que con mucho esfuerzo, esmero y trabajo me lo he ganado.

A mis padres Francisco Aguilar Rojas y Flor Rengifo Cáceres, porque ellos son la motivación de mi vida mi orgullo de ser lo que seré.

A mis hermanas Lourdes y Katherine, porque son las razones de sentirme tan orgulloso de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mí.

Y sin dejar atrás a toda mi familia por confiar en mí, a mi Novia Anita que siempre me motiva hacer mejor cada día, a mi sobrino que vino a alegrar nuestras vidas, mis abuelitos Rafael, Francisco, Rosa e Isabel, que siempre me guían a mis tíos y primos, gracias por ser parte de mi vida y por permitirme ser parte de su orgullo.

## **Agradecimiento**

Dios, tu amor tu bondad no tiene fin, me permites sonreír ante todo mis logros que son resultado de tu ayuda, y cuando me caigo y me pones a prueba, aprendo de mis errores y me doy cuenta que los pones en frente mío para que mejore como ser humano, y crezca de diversas maneras.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y te lo agradezco padre, y no cesan mis ganas de decir que s gracias a ti que esta meta está cumplida.

Gracias por esta presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino también en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona.



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Iquitos, a los 30 días del mes de Abril del 2018, siendo las 05:00 p.m., el Jurado de Tesis designado según **Resolución Decanal N° 349- 2016-UCP-FCS**, de fecha 25 de Agosto del 2016, con cargo a dar cuenta al Consejo de Facultad integrado por los señores docentes que a continuación se indica:

FACULTAD DE  
CIENCIAS  
DE LA SALUD

- ✚ MC. Daniel Lenin del Cuadro Hidalgo **Presidente**
- ✚ TML. Jaime Ramos Flores **Miembro**
- ✚ Med. Mgr. Jaime Zamudio Zelada **Miembro**

Se constituyeron en las instalaciones de la Sala de Sesiones del Consejo Directivo de nuestra Universidad, para proceder a dar inicio al Acto de Sustentación pública de la Tesis Titulada: **“PREVALENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA EN LOS HEMOCULTIVOS PROCESADOS EN ADULTOS DEL HOSPITAL III IQUITOS, DE DICIEMBRE 2014 A MARZO 2015”**, del Bachiller: **FRANKS EDUARD AGUILAR RENGIFO**, para optar el TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA: **LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**, que otorga la **UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ**, de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto General de la UCP vigente.

Luego de haber escuchado con atención la exposición del sustentante y habiéndose formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas de forma Satisfactoria.....

El Jurado llegó a la siguiente conclusión:

INDICADOR	EXAMINADOR 1	EXAMINADOR 2	EXAMINADOR 3	PROMEDIO
A) Aplicación de la teoría a casos reales	4	3	4	3.66
B) Investigación Bibliográfica	3	3	3	3
C) Competencia expositiva (claridad conceptual, Segmentación, coherencia)	3	4	3	3.33
D) Calidad de respuestas	3	3	3	3
E) Uso de terminología especializada	3	3	3	3
<b>CALIFICACIÓN FINAL</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

RESULTADO:

APROBADO POR: UNANIMIDAD

CALIFICACIÓN FINAL (EN LETRAS): Diestro

LEYENDA:

INDICADOR	PUNTAJE
DESAPROBADO	Menos de 13 puntos
APROBADO POR MAYORÍA	De 13 a 15 puntos
APROBADO POR UNANIMIDAD	De 16 a 17 puntos
APROBADO POR EXCELENCIA	De 18 a 20 puntos

  
MC. Daniel Lenin del Cuadro Hidalgo  
Presidente

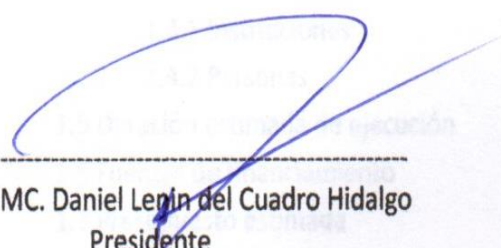
  
TML. Jaime Ramos Flores  
Miembro

  
Med. Mgr. Jaime Zamudio Zelada  
Miembro


La Universidad Vive en Ti

Av. Abelardo Quiñones Km. 2,5 San Juan Bautista, Iquitos Telf.: (065) 261088-261092

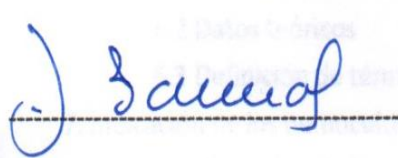
**“Prevalencia y sensibilidad antibiótica, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015”**




MC. Daniel Lenin del Cuadro Hidalgo  
Presidente



TML. Jaime Ramos Flores  
Miembro



Med. Mgr. Jaime Zamudio Zelada  
Miembro



TML. Martin Querevalu Zapata  
Asesor

“

**INDICE DE CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>Capítulo I Datos Generales</b>	
1.1 Título	4
1.2 Área de investigación	4
1.2.1 Área	4
1.2.2 Línea	4
1.3 Autor	4
1.4 Colaboradores	
1.4.1 Instituciones	4
1.4.2 Personas	4
1.5 Duración estimada de ejecución	4
1.6 Fuentes de financiamiento	4
1.7 Presupuesto estimada	4
<b>Capítulo II Plan de investigación</b>	
1. Introducción	6
2. Resumen	9
3. Materiales y métodos	9
4. Objetivos	10
4.1 General	10
4.2 Especifico	10
5. Justificación de la investigación	11
6. Marco teórico	12
6.1 Antecedentes del estudio	12
6.2 Datos teóricos	15
6.3 Definición de términos básicos	15
7. Indicación de los hemocultivos	19
7.1 Obtención de las muestras de sangre	20
7.2 Toma de muestra	21
7.3 Asepsia	22
7.4 Extracción	22
7.5 Número e intervalo de las extracciones	22
7.6 Volumen de sangre a usar	23
7.7 Transporte de los hemocultivos al laboratorio	24
8. Antibiograma importancia	26
8.1 Acción patógena de las bacterias	26
8.2 Mecanismos de acción de los antibióticos	27
8.3 Factores de riesgo	28
8.4 Microorganismos frecuentes	29

9. Variables	32
9.1 Variable independiente	32
9.2 Variable dependiente	32
<b>Capítulo III Aspectos metodológicos</b>	
10. Metodología	33
10.1 Hemocultivo	33
10.2 Población	33
10.3 Muestra	34
10.4 Criterios de inclusión	34
10.5 Criterios de exclusión	35
11. Recolección de datos	35
11.1 Técnica de recolección de datos	35
11.2 Instrumentos de recolección de datos	35
12. Procedimientos de recolección de datos	35
13. Resultados	36
14. Discusión	56
15. Conclusiones	68
16. Recomendaciones	69
17. Bibliografía	70
18. Anexos	71

**INDICE DE TABLAS**

1. Frecuencia de hemocultivos en adultos	37
2. Frecuencia de hemocultivos positivos	38
3. Frecuencia de hemocultivos positivos por servicio	39
4. Sintomatología de pacientes con hemocultivo positivo	55

**INDICE DE FIGURAS**

1. Frecuencia de hemocultivos en adultos	37
2. Frecuencia de hemocultivos positivos	38
3. Frecuencia de hemocultivos positivos por servicio	39
4. Frecuencia de bacterias aisladas en sexo femenino	39
5. Frecuencia de bacterias aisladas en sexo masculino	40
6. Sensibilidad antibiótica de <i>Staphylococcus epidermidis</i>	41
7. Sensibilidad antibiótica de <i>Staphylococcus haemolyticus</i>	42
8. Sensibilidad antibiótica de <i>S. hominis</i> subespecie <i>hominis</i>	43
9. Sensibilidad antibiótica de <i>Staphylococcus simulans</i>	44
10. Sensibilidad antibiótica de <i>Staphylococcus xylosus</i>	45
11. Sensibilidad antibiótica de <i>Pseudomona aeruginosa</i>	46
12. Sensibilidad antibiótica de <i>Providencia stuartii</i>	47
13. Sensibilidad antibiótica de <i>Morganella morgani</i>	48
14. Sensibilidad antibiótica de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	49
15. Sensibilidad antibiótica de <i>E. coli</i>	50
16. Sensibilidad antibiótica de <i>Enterobacter cloacae</i>	51
17. Sensibilidad antibiótica de <i>Enterobacter aerogenes</i>	52
18. Sensibilidad antibiótica de <i>Burkholderia cepacia</i>	53
19. Sensibilidad antibiótica de <i>Serratia marscecens</i>	54
20. Sintomatología de pacientes con hemocultivo positivo	55



## **Capítulo I DATOS GENERALES**

### **1.1 Título**

Prevalencia y sensibilidad antibiótica, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III EsSalud Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015

### **1.2 Área de investigación**

**1.2.1 Área:** Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

**1.2.2 Línea:** Tecnología Médica

### **1.3 Autor:** Franks Edward Aguilar Rengifo

### **1.4 Colaboradores:**

**1.4.1 Instituciones:** Hospital III EsSalud Iquitos.

**1.4.2 Personas:** Lic. Eduardo Campos Tafur

### **1.5 Duración estimada de la ejecución:** 06 meses

### **1.6 Fuentes de financiamiento:** Particular y propios

### **1.7 Presupuesto Estimado:** S/ 5,500.00

## Capítulo II Plan de Investigación

### 1 Introducción

Las infecciones siguen siendo causas importantes de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, especialmente en los países en vías de desarrollo, donde las llamadas infecciones emergentes y reemergentes tienen un impacto importante en la salud pública y economía de nuestros países.<sup>12</sup>

La bacteriemia se define como la presencia de bacterias en la sangre que se pone de manifiesto por el aislamiento de éstas en los hemocultivos. La bacteriemia es una complicación grave de las infecciones bacterianas, con importantes implicaciones pronósticas, que se presenta en general en pacientes hospitalizados. Por otra parte el término sepsis es una expresión que se emplea para denominar el síndrome clínico con el que se manifiestan las bacteriemias, independientemente del resultado de los hemocultivos.<sup>23</sup>

La determinación del agente etiológico y su perfil de susceptibilidad es importante ya que ayuda al clínico en el momento de instauración de la terapia antibiótica. Es importante la realización de los antibiogramas para ayudar a evitar la multirresistencia de los microorganismos a los diferentes antibióticos, además de evitar la presencia de secuelas que deja el uso excesivo e indiscriminado de antibióticos en el ser humano.<sup>11</sup>

El diagnóstico definitivo de la bacteriemia se establece cuando se aísla el microorganismo causal en la sangre del enfermo mediante el cultivo de ésta. El aislamiento del agente

responsable es trascendente, además, para conocer su sensibilidad a los antimicrobianos e instaurar el tratamiento o las modificaciones necesarias a la terapia empírica ya establecida. En ocasiones puede orientar el diagnóstico de enfermedades como la neoplasia de colon (asociada a bacteremia por *Streptococcus bovis*), endocarditis (estreptococos del grupo viridans) e incluso infección por el VIH (*Salmonella*, enterococo). Por otra parte, permite, en la mayoría de las ocasiones, la diferenciación de los casos de verdadera bacteriemia de aquellos en los que la positividad es debida a un inadecuado procedimiento de extracción y procesamiento.<sup>11</sup>

A pesar de los grandes avances tecnológicos en el diagnóstico microbiológico de las últimas dos décadas, el hemocultivo continúa vigente como el mejor procedimiento para identificar los procesos infecciosos.

La etiología y la susceptibilidad antimicrobiana cambian con el tiempo, por lo que un estudio periódico de aquellas es necesario para un manejo racional y efectivo de las infecciones

En el Hospital III ESSALUD Iquitos, se desconoce la prevalencia y susceptibilidad antimicrobiana de los gérmenes causantes de septicemia en pacientes adultos hospitalizados. No se conocen cifras en la región, o no se socializan lo que es una desventaja para los clínicos y para la información epidemiológica regional.

La identificación de los factores pronósticos de la morbilidad y mortalidad, es de primordial importancia, siendo la bacteriemia una de las 10 primeras causas de muerte a nivel nacional. El descenso de la elevada mortalidad está relacionado con la terapia antimicrobiana utilizada, así como el tiempo de inicio de tratamiento, siendo más

adecuado cuando se inicia lo más precozmente posible. Por ello, el aislamiento de un microorganismo en los hemocultivos es trascendente pues establece el diagnóstico etiológico de la bacteriemia y permite conocer la sensibilidad del microorganismo causal a los antimicrobianos.<sup>18</sup>

Los antibióticos son sustancias producidas por microorganismos vivos o reproducidos en el laboratorio, que destruyen o detienen el crecimiento de bacterias patógenas de forma ideal con poco o ningún efecto tóxico contra el huésped; los denominados microorganismos resistentes, son los que no son afectados por los antibióticos; por lo tanto, la resistencia no implica la aparición de bacterias más virulentas sino más bien la aparición de bacterias más difíciles de destruir. Estos microorganismos presentan defensas intrínsecas y extrínsecas, que las protegen de los antibióticos. La resistencia intrínseca es inherente de las bacterias que evita la acción de los antibióticos; la resistencia extrínseca o adquirida resulta de la exposición de las bacterias a los antibióticos y se producen cepas resistentes que eran previamente sensibles.

## 2. RESUMEN

La bacteriemia se define como la presencia de bacterias en la sangre que se pone de manifiesto por el aislamiento de éstas en los hemocultivos. La bacteriemia es una complicación grave de las infecciones bacterianas, con importantes implicaciones pronósticas, que se presenta en general en pacientes hospitalizados.

Los datos revisados de los hemocultivos de los pacientes adultos que se atendieron en el Hospital III ESSALUD Iquitos en el periodo diciembre 2014 a marzo 2015, tenemos que de 169 hemocultivos procesados 42 (24.9%) fueron positivos y negativos 127 (75.1%).

El grupo etareo donde más casos se encontró fue de 58 a 70 (33.3%), el servicio con más aislamiento fue UCI con 15 casos (8.9%), la bacteria que mas se aislo en el sexo femenino fue *Staphylococcus epidermidis* (19.0%), en el sexo masculino fue la *Pseudomona aeruginosa*; *Klebsiella pneumoniae*; *Escherichia coli*; *Staphylococcus epidermidis*; *Staphylococcus haemolitycus* y *Staphylococcus hominis*.

El presente estudio observa que para Gram positivos la Vancomicina en 100% susceptible, y 100% resistente a Penicilina. Para los Gram negativos se encuentra 80% sensibilidad a Pip/Tazo y Tigeciclina.

**3. Materiales y métodos:** Se realizó un estudio analítico retrospectivo transversal, se uso como población a los pacientes que se les indico el examen de hemocultivo que presentan manifestaciones clínicas compatibles con sepsis, en un periodo de 4 meses. Según criterios de inclusión y exclusión.

**Summary:**

The bacteriemia is defined as the presence of bacteria in the blood that is revealed by the isolation of these in the hemocultivos. The bacteriemia is a serious complication of the bacterial infections, with important implications you predict, that appears in general in hospitalized patients.

The information checked of the hemocultivos of the adult patients who were attended in the Hospital the III ESSALUD Iquitos in the period in December, 2014 to March, 2015, we have that of 169 hemocultivos accused 42 (24.9 %) was positive and negative 127 (75.1 %). The group etareo where more cases he was was from 58 to 70 (33.3 %), the service with more isolation was UCI with 15 cases (\*5,7 %), the bacterium that mas aislo in the feminine sex was *Staphylococcus epidermidis* (19.0 %), in the masculine sex it was the *Pseudo monkey aeruginosa*; *Klebsiella pneumoniae*; *Escherichia coli*; *Staphylococcus epidermidis*; *Staphylococcus haemolyticus* and *Staphylococcus hominis*. The present study observes that for positive Gram the Vancomicina in 100 capable %, and 100 resistant % to Penicillin. For the negative Gram one finds 80 % sensibility to Pip/Tazo and Tigeciclina.

**Materials and methods:**

There will be realized an analytical retrospective transverse study, the patients were used as population that I indicate the examination to them of hemocultivo that present clinical compatible manifestations with sepsis, in a period of 4 months. According to criteria of incorporation and exclusion.

#### **4. Objetivos:**

##### **4.1 General:**

Determinar la prevalencia de los gérmenes causantes de bacteriemia en la población adulta hospitalizada atendida en el Hospital III ESSALUD Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015.

##### **4.2 Específicos:**

- Determinar el perfil de sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de bacteriemia en la población a estudiar.
- Identificar las características demográficas de la población como: edad, sexo y procedencia.

### **5. Justificación de la investigación:**

Estudios realizados en la ciudad capital nos muestran datos que no se ajustan con la epidemiología de nuestra región, la biodiversidad de nuestro país justifica estudios regionales propios, para así conocer el comportamiento epidemiológico fluctuante de los microorganismos que tienen mayor incidencia en esta parte de nuestra patria.

Los datos revisados de los hemocultivos de los pacientes adultos que se atendieron en el Hospital III ESSALUD Iquitos en el periodo determinado, nos brindaran información de suma importancia para conocer la incidencia y resistencia de los microorganismos más frecuentes aislados en la unidad prestadora de servicios de microbiología.

El interés en la realización del estudio radica en la importancia de la identificación de las bacteriemias, ya que estas representan un alto porcentaje de morbilidad en todos los servicios con que cuenta el hospital; dando pie el seguimiento de una bacteriemia verdadera o bien para descartar una falsa bacteriemia por lo tanto se pretende proporcionar la información útil para establecer registros que permitan dicha identificación.

El presente trabajo propone un estudio retrospectivo para identificar la prevalencia de la bacteriemia y su asociación con los microorganismos encontrados, de forma que se permitan establecer registros que sirvan de base para un mejor seguimiento epidemiológico.



## 6. Marco Teórico:

**6.1 Antecedentes del estudio:** En nuestro país se han realizado estudios similares, pero en la ciudad capital, en Loreto no se conocen datos o no se socializan, pero a nivel de otros países tenemos:

**Flores Ronderos y colaboradores en Colombia 2006** reportó en un estudio sobre hemocultivos de un total de pacientes con solicitud de hemocultivo que fueron 306, de los cuales 65 pacientes tuvieron un resultado positivo en al menos uno de los dos hemocultivos procesados, de estos el 38.46% fue aislado del servicio de medicina interna, 24.61% de pediatría-maternas, 20% cuidados intensivos y el otro 16.93% de urgencias-observación.

Con respecto a la frecuencia del microorganismo aislado en la Unidad Hospitalaria se obtuvo mayor número de aislamientos de Gram positivos 50.8%, Gram negativos 46.2% y en menor proporción levaduras 3.1%. De los Gram positivos el más frecuente fue *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN) (26.15%) y de los Gram negativos *Escherichia coli* (15.38%).

Al realizarse el perfil de susceptibilidad se observó 100% de resistencia a la penicilina por parte de *Staphylococcus coagulasa positivo* (SCP) y *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN). Bacterias Gram positivas sensibles 100% a la vancomicina. Imipinem y ceftazidima sensibilidad del 100% por parte de SCN Y *Corynebacterium spp.*

En los gérmenes Gram negativos se encuentra sensibilidad del 100% al imipinem por *E. coli*, *K. pneumoniae*, *B. cepacia*, *A. baumannii*, *Salmonella spp.* y *E. cloacae*. Resistencia del 100% a la Cefalotina por *K. pneumoniae*, *B. cepacia*, *A. baumannii* y *E. cloacae*. Resistencia del 100% a la Ampicilina sulbactam por *Pseudomonas spp.*, *K. pneumoniae* y Bacilos Gram Negativo (BGN). En cuanto al cefepime se observa una sensibilidad del 100% a excepción de *E. coli* (75% sensible) y *A. baumannii* que presenta un resistencia del 66.7%.

**González Pérez Ana, 2014 Toluca México** reporto que los microorganismos predominantes en los hemocultivos fueron *Staphylococcus epidermidis* con un 18.1%, *Staphylococcus aureus* con un 13.6 %, *Escherichia coli* con un 13.2%, y *Acinetobacter baumannii* con un 10.7% de prevalencia durante el periodo de estudio. Siendo el servicio de Medicina Interna quien solicito un mayor número de hemocultivos. La Odds ratio de prevalencia entre hemocultivos positivos y negativos es de 1.62, teniendo una relación en casi dos a uno en relación negativos: positivos entre centrales y periféricos sin considerar hemocultivos sin especificar. De acuerdo al resultado de la prevalencia lapsica, por cada 100 hemocultivos registrados en promedio hubo 21 hemocultivos positivos y 79 hemocultivos negativos y la relación entre los hemocultivos positivos y negativos fue del 26%.

**Rodríguez Martínez Eduardo y col. En la ciudad de México 2011** los datos obtenidos de los antibiogramas realizados en bacterias que proliferaron en los hemocultivos a partir de pacientes de uno u otro género muestran diferencias importantes en los patrones de resistencia-susceptibilidad a los antibióticos evaluados. Analizaron las proporciones en la resistencia farmacológica

independientemente de las bacterias específicas identificadas en ambos géneros y entre ellos. Los antibióticos como linezolid, imipenem y gatifloxacina son los más efectivos contra las bacterias identificadas y además presentan pocos casos de resistencia bacteriana, mientras que los fármacos como la penicilina, ampicilina y cefalotina han mostrado tener una muy baja efectividad contra cultivos de bacterias de aislados clínicos.

En los hemocultivos obtenidos de muestras sanguíneas de mujeres, las bacterias fueron principalmente susceptibles a linezolid y la resistencia a penicilina, ampicilina, entre otros. Por otro lado, en las bacterias identificadas en las muestras sanguíneas de hombres, destaca la susceptibilidad frente al imipenem, linezolid y gatifloxacina. La resistencia prevalece sobre la penicilina, ampicilina y cefalotina. Las cepas que fueron resistentes a linezolid fueron *Enterococcus faecalis* (dos casos) y *Staphylococcus epidermidis* (un caso).

*Staphylococcus epidermidis* fue la bacteria más prevalente, seguida por *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. En el análisis de proporción resistencia-susceptibilidad, *Klebsiella pneumoniae* es la bacteria que mostró menor resistencia entre las diferentes bacterias. Mientras que *Staphylococcus hominis* es la bacteria que muestra mayor resistencia a los diversos fármacos evaluados.

*S. aureus* fue susceptible frecuentemente a fármacos como linezolid, vancomicina y rifampicina, pero claramente fue resistente a ampicilina y penicilina (figura 3A). *S. epidermidis* como la bacteria más frecuente de todas, es susceptible a

linezolid y vancomicina, pero mostró alta resistencia a penicilina, clindamicina, oxacilina y eritromicina en porcentajes similares.

*Pseudomonas aeruginosa* fue susceptible a imipenem y tobramicina, pero es resistente a trimetoprim con sulfametoxazol, ampicilina y cefalosporinas. Por el contrario, *E. coli* es susceptible a trimetoprim con sulfametoxazol, pero resistente a las penicilinas.

**Campos Valderrama y col, Lima, 2009**, Del total de 490 pacientes se recolectaron un total de 499 cultivos positivos (hemocultivos, secreciones, catéter central y urocultivos) de los cuales sólo 195 fueron hemocultivos positivos con sus respectivos antibiogramas. De los 195 hemocultivos positivos, los agentes etiológicos más frecuentes aislados fueron: *Staphylococcus aureus* (17,95%), *Klebsiella pneumoniae* (14,87%), *Escherichia coli* (13,85%), *Pseudomonas aeruginosa* (12,31%) y *Acinetobacter baumannii* (11,28%). El principal microorganismo patógeno fue *Staphylococcus aureus*, con resistencia a eritromicina (68.2%) seguida por penicilina (64.0%), oxacilina y cefepime (62.5%); y, una sensibilidad de 100% para vancomicina. En segundo lugar, se encontró a *Klebsiella pneumoniae* con resistencia del 94.4% para ampicilina/Sulbactam, 61.1% para Piperacilina/Tazobactam y 52.9% para Ciprofloxacino; y una sensibilidad de 100% para Imipenem y Meropenem. Las cepas de *E. coli* presentaron porcentajes de resistencia elevados a Ampicilina/Sulbactam (94.4%) y Ciprofloxacino (90.0%). Para *P. aeruginosa* se encontró una resistencia de 55.6% para imipenem, 53.8% para cefotaxima y ceftriaxona; y un 50% para cefepime. Una sensibilidad del 76.9% para amikacina, 61.5% para gentamicina y 53.3% para ciprofloxacino. Los principales antimicrobianos a los que presentó mayores tasas

de resistencia *Acinetobacter baumannii* fueron: Sulfametoxazol/trimetoprim (93.3%), ciprofloxacino (80%) y más del 70% para carbapenems (Imipenem y Meropenem); y a los que fue sensible fueron: Amikacina (42.9%) y cefepime (33.3%).

## **6.2 Bases Teóricas**

La resistencia bacteriana se define como una condición microbiológica caracterizada por la capacidad natural o adquirida por la por parte de una cepa bacteriana de permanecer refractaria a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico.

La resistencia bacteriana obliga al desarrollo y utilización de nuevos antibacterianos que son más costosos y que a veces son más tóxicos que los empleados habitualmente. Cuando se lanza un antibiótico al mercado un fármaco antibacteriano, se define el espectro de microorganismos sobre los cuales es eficaz, pero luego este patrón va cambiando a medida de que el antibiótico se va usando, llegando en algunos casos al desuso.

## **6.3 Definición de términos básicos**

### **6.3.1 Bacteriemia:**

La bacteriemia se define como la presencia de bacterias en la sangre que se pone de manifiesto por el aislamiento de éstas en los hemocultivos. La bacteriemia es una complicación grave de las infecciones bacterianas, con importantes implicaciones pronósticas, que se presenta en general en pacientes hospitalizados. Por otra parte el término sepsis es una expresión que se emplea

para denominar el síndrome clínico con el que se manifiestan las bacteriemias, independientemente del resultado de los hemocultivos.<sup>23</sup>

La bacteriemia se produce cuando la multiplicación y llegada de microorganismos a la sangre supera la capacidad del sistema reticuloendotelial para eliminarlos. La invasión del torrente sanguíneo se produce desde un foco de infección extravascular, a través de los capilares o de las vías linfáticas, o desde un foco intravascular como en la endocarditis.<sup>20</sup>

#### **6.3.2 Infección:**

Respuesta inflamatoria secundaria a la presencia de microorganismos o invasión de tejidos del huésped que habitualmente es estéril.<sup>4</sup>

#### **6.3.3 Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica:**

Respuesta inflamatoria sistémica desencadenada por gran variedad de enfermedades. Se manifiesta por dos o más de las siguientes condiciones: una temperatura corporal superior a 38°C o inferior a 36°C; taquicardia superior a 90 latidos por minuto; taquipnea superior a 20 respiraciones por minuto; recuento de leucocitos superior a 12000/mm<sup>3</sup> o inferior a 4000/mm<sup>3</sup>.<sup>4</sup>

#### **6.3.4. Sepsis:**

Respuesta inflamatoria sistémica causada por una infección.<sup>4</sup>

#### **6.3.5. Sepsis grave:**

Sepsis más disfunción multiorgánica, hipotensión o hipoperfusión. Los déficits de perfusión pueden manifestarse como acidosis láctica, oliguria o alteración del estado mental entre otros.<sup>4</sup>

#### **6.3.6. Shock séptico Sepsis grave:**

Donde a pesar de un adecuado aporte de fluidos persiste la hipotensión y los signos de hipoperfusión periférica requiriendo tratamiento con inotrópicos o vasopresores.<sup>4</sup>

#### **6.3.7. Hipotensión inducida por la sepsis:**

Tensión arterial sistólica inferior a 90 mmHg o una reducción de más de 40 mmHg con respecto a la basal.<sup>4</sup>

#### **6.3.8. Síndrome de disfunción multiórgano:**

Presencia de las alteraciones de la función de algún órgano de forma que su homeostasis no pueda ser mantenida sin intervención.<sup>4</sup>

#### **6.3.9. Clasificación de las Bacteriemias:**

Las bacteriemias se clasifican de acuerdo con el lugar de adquisición de la infección, el origen de la infección, el patrón clínico y el microorganismo aislado.<sup>5</sup> Según el lugar de adquisición la bacteriemia se clasifica como comunitaria, bacteriemia asociada a cuidados sanitarios y bacteriemia nosocomial (Picazo, 1993). Recientemente se ha propuesto un cambio en la clasificación de las bacteriemias de acuerdo con el lugar de adquisición de la infección y concretamente en relación con la existencia de contacto o no con algún tipo de asistencia sanitaria en el momento de adquirir la infección<sup>5</sup>:

1) **Bacteriemia nosocomial:** cuando se detecta un hemocultivo positivo para bacterias u hongos y se considera clínicamente significativo en un paciente que lleva ingresado más de 48hrs en el hospital. También aquellos episodios de bacteriemia que ocurren dentro de las primeras 48hrs, pero que se han originado o están directamente relacionadas con algún tipo de manipulación invasiva realizada al ingreso en el hospital, como la colocación de un catéter intravascular o la colocación de una sonda vesical.

2) **Bacteriemia comunitaria:** cuando la infección ocurre en un paciente antes del ingreso en el hospital o cuando el episodio ocurre dentro de las 48 horas de ingreso y no está relacionada con ningún procedimiento realizado después del ingreso.

3) **Bacteriemia asociada a cuidados sanitarios:** cuando la infección ocurre dentro de las primeras 48hrs de ingreso en pacientes que residen en la comunidad, pero que tienen un contacto periódico con algún tipo de asistencia sanitaria. Esto incluye estar recibiendo cuidados médicos a domicilio (hospitalización domiciliaria), vivir en centros socio sanitarios, residencias de ancianos o centros de rehabilitación, recibir hemodiálisis crónica o diálisis peritoneal y acudir periódicamente a hospitales. Estas infecciones representan hasta un 40% de las infecciones clasificadas como comunitarias, pero presentan características similares a las infecciones intrahospitalarias y, por lo tanto, hay que considerar este aspecto en el momento de iniciar el tratamiento antibiótico empírico.

Según el origen de la infección que origina la bacteriemia también se clasifica como.<sup>24</sup>:



a) Bacteriemias primarias o de origen desconocido: son aquellas en las que no se conoce la infección de origen causante de la bacteriemia.

b) Bacteriemias secundarias: todas aquellas que se desarrollan secundariamente a una infección localizada y documentada microbiológicamente con el mismo microorganismo aislado en el hemocultivo.

### **7. Indicación de los Hemocultivos:**

Sería imposible detallar todas las situaciones en las que se deben extraer hemocultivos, pero, de forma general, deben realizarse, antes de la administración de la terapia antimicrobiana sistémica, siempre que exista sospecha clínica de sepsis, meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intraabdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.).

Los signos que orientan esta sospecha incluyen fiebre o hipotermia (neonatos, ancianos), escalofríos, leucocitosis o granulocitopenia, deterioro uni o multiorgánico de etiología no aclarada, shock, compromiso hemodinámico de causa desconocida y combinaciones de algunos de ellos.

La extracción de hemocultivos está indicada, asimismo, en niños pequeños o ancianos con disminución súbita de la vitalidad, ya que en estas poblaciones pueden no presentarse los signos y síntomas típicos de la bacteriemia. El cultivo de la sangre debe complementarse con el de otros fluidos como líquido cefalorraquídeo, orina, muestras del tracto respiratorio inferior o líquido sinovial

en pacientes con sospecha de meningitis, pielonefritis, neumonía o artritis séptica, respectivamente.

### **7.1. Obtención de las muestras de sangre:**

La probabilidad de que el resultado de los hemocultivos positivos represente una bacteriemia verdadera aumenta cuando la muestra se obtiene adecuadamente.

Algunos estudios sugieren que el momento óptimo para la extracción de hemocultivos es exactamente antes del inicio de los escalofríos. Como este hecho es imposible de predecir con exactitud, se recomienda que la sangre para cultivo sea extraída lo antes posible después del comienzo de la fiebre y los escalofríos, o siempre que se sospeche una infección grave. No obstante, el momento de la extracción de la muestra de sangre es indiferente si la bacteriemia es continua como en la endocarditis u otras infecciones intravasculares y en las primeras semanas de la fiebre tifoidea o la brucelosis.

No ocurre lo mismo en la bacteriemia intermitente, que se presenta en diferentes infecciones, y en la bacteriemia transitoria, generalmente autolimitada y benigna, que suele producirse después de manipulaciones en superficies mucosas no estériles (procedimientos dentales o urológicos, endoscopias), en tejidos infectados (abscesos, forúnculos, celulitis) o en cirugía de áreas contaminadas. En ambos casos, que constituyen la mayoría de las bacteriemias, la muestra de sangre debe extraerse lo más cerca posible del pico febril.

## **7.2. Toma de muestra:**

La muestra de sangre para hemocultivo debe extraerse de una vena, utilizándose generalmente las del antebrazo. La utilización de sangre arterial no ha demostrado ventajas sobre la venosa. La extracción no debe realizarse a través de catéteres intravenosos o intaarteriales, salvo en los casos de sospecha de bacteriemia asociada a catéter. Cada muestra de sangre se obtendrá de lugares de venopunción diferentes.

## **7.3. Asepsia:**

El principal problema para la interpretación correcta de los hemocultivos es su contaminación con la microbiota cutánea durante la extracción. Para evitarla debe prepararse antes meticulosamente la piel de la zona de extracción. Después de la palpación de la vena elegida para la punción se limpiará la zona con alcohol isopropílico o etílico de 70º durante 30 segundos.

Se aplicará a continuación una solución yodada (tintura de yodo al 1-2% durante 30 segundos o povidona yodada al 10% durante 1 minuto) cubriendo un área circular de 2-4 cm de diámetro.

Es importante dejar secar el compuesto yodado para que ejerza su acción oxidante y evitar tocar con los dedos el lugar de la venopunción, así como hablar o toser mientras se realiza la extracción. En pacientes alérgicos a los compuestos yodados se deben realizar dos limpiezas con alcohol isopropílico. Con una técnica aséptica correcta, el número de hemocultivos contaminados no debe exceder del 3%.

En general, se consideran microorganismos contaminantes *Staphylococcus* coagulasa negativa, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* acnes, *Corynebacterium* spp. y otros que forman parte de la microbiota de la piel, siempre que su presencia no se repita en más de una muestra por paciente.

#### **7.4. Extracción:**

Antes de proceder a la extracción se limpiarán los tapones de los frascos de hemocultivo con un antiséptico que se dejará secar para evitar su entrada en el interior del frasco al inocular la sangre. Se ha demostrado que la introducción de pequeñas cantidades de antiséptico en el frasco puede inhibir el crecimiento bacteriano.

A continuación, se insertará la aguja en la vena elegida y se extraerá el volumen de sangre sin utilizar anticoagulante. No debe ponerse algodón u otro material no estéril sobre la aguja en el momento de sacarla de la vena. Los frascos de hemocultivo deben inocularse rápidamente para evitar la coagulación de la sangre en la jeringa, atravesándolos con la aguja en posición vertical. Diferentes estudios demuestran que el cambio de agujas no disminuye la tasa de contaminación y aumenta el riesgo de pinchazo accidental y otros sugieren lo contrario. Se inoculará en primer lugar el frasco anaerobio, evitando la entrada de aire, seguido del aerobio, invirtiéndolos varias veces para mezclar la sangre y el medio de cultivo.<sup>11</sup>

#### **7.5. Número e intervalo de las extracciones:**

Se considera una extracción para hemocultivo a la sangre extraída de una única venopunción, independientemente de los frascos en los que sea inoculada, habitualmente dos (aerobio y anaerobio). El número de extracciones considerado óptimo para la documentación de un episodio de bacteriemia es de 2 a 3, utilizando siempre lugares diferentes de venopunción.

De esta manera logran detectarse más del 95% de las bacteriemias. Un mayor número de extracciones es desaconsejable desde el punto de vista coste/beneficio e incrementa innecesariamente el trabajo del laboratorio.

No obstante, en los pacientes con sospecha de endocarditis sobre prótesis, donde puede ser difícil interpretar el aislamiento repetido de estafilococos coagulasa negativa, o en casos de endocarditis con hemocultivos inicialmente negativos que pueden ser debidos a microorganismos de difícil crecimiento, puede ser útil la disponibilidad de un número mayor de extracciones.

La extracción debe realizarse lo antes posible después de la aparición de los síntomas (fiebre, escalofríos...) teniendo en cuenta que las bacterias son eliminadas rápidamente de la sangre por las células del sistema reticuloendotelial. Por esta misma razón no se recomiendan extracciones separadas por periodos de tiempo concretos, al contrario, un estudio ha demostrado que se obtienen similares resultados cuando se extraen los hemocultivos simultáneamente que cuando se extraen separados por periodos de tiempo arbitrarios durante 24 horas. Aunque la bacteriemia asociada a la endocarditis se suele acompañar de una baja cantidad de microorganismos en la sangre, diversos estudios demuestran que no es necesario un número mayor de

hemocultivos que el recomendado para diagnosticarla. Siempre que sea posible, las extracciones deben realizarse antes de la administración de antimicrobianos.<sup>11</sup>

#### **7.6. Volumen de sangre a usar:**

De todas las variables que influyen en el aislamiento de una bacteria u hongo en un hemocultivo, el volumen de sangre cultivada es la más importante debido al bajo número de microorganismos presentes en la mayoría de las bacteriemias. La mayor parte de los escasos recuentos realizados muestran cifras próximas a 10 UFC/ml de sangre o inferiores y muy rara vez se superan 100 UFC/ml. En niños las cifras son muy variables.

Se han descrito recuentos superiores a 1.000 UFC/ml en bacteriemias por *Haemophilus influenzae* o *Neisseria meningitidis* y por el contrario bacteriemias con escasísimo número de microorganismos. El volumen recomendado por cada venopunción en adultos es de 10 ml, ya que con volúmenes menores se ha demostrado una disminución del índice de positividad.

Se considera que el índice de positividad aumenta entre el 3-5% por cada mililitro adicional de sangre cultivada. Sin embargo, la recomendación de elevar el volumen de sangre por extracción no se aplica, en cierta medida por la anemia que se puede provocar al paciente y para mantener la proporción de volumen sangre/medio de cultivo. En neonatos y niños, se ha preconizado que la mayor cantidad de bacterias presentes en sangre permite que con volúmenes

considerablemente menores, incluso inferiores a 1 ml, se obtengan resultados aceptables y comparables a los de los adultos.

Sin embargo, algunos trabajos han demostrado que la bacteriemia de bajo nivel es muy común en la población pediátrica y que el volumen de sangre para detectarla debe ser proporcional al peso (al volumen de sangre total) y a la edad.

Se recomienda cultivar un volumen de sangre aproximadamente del 4,5% del volumen total de sangre del paciente. La dilución de la sangre en el medio de cultivo es necesaria para neutralizar sus propiedades bactericidas. En los pacientes en tratamiento con antimicrobianos esta dilución permite, además, conseguir que la presencia de éstos se reduzca hasta alcanzar concentraciones subinhibitorias. La dilución final recomendada es de 1/5 a 1/10 (volumen/volumen) ya que diluciones  $<1/5$  reducen la positividad.<sup>15</sup>

#### **7.7. Transporte de los Hemocultivos al Laboratorio:**

Cada hemocultivo o extracción (dos frascos) con la sangre inoculada debe ser debidamente identificado con los datos del paciente (número de historia clínica, nombre y apellidos, servicio, planta, número de cama), así como el nombre del médico que lo solicita, el diagnóstico del paciente, el tratamiento antimicrobiano que está recibiendo y el tipo de análisis que se requiere (hemocultivo convencional o para microorganismos de crecimiento lento). También se hará constar el número de teléfono del control de enfermería en el que se encuentre ingresado para poder informar los resultados preliminares de los hemocultivos en caso de positividad.

Si los hemocultivos se extraen en el Servicio de Urgencias y el paciente es dado de alta, se anotará el número de teléfono donde pueda ser localizado en caso de positividad del hemocultivo. Los frascos, con su debida identificación, deben transportarse al laboratorio inmediatamente. Sólo deben mantenerse a temperatura ambiente durante cortos periodos de tiempo para no afectar la posterior recuperación de los microorganismos.

Si no pueden ser enviados inmediatamente al laboratorio se incubarán en una estufa a 35-37°C hasta ese momento. Los hemocultivos que van a ser procesados en sistemas automáticos pueden mantenerse a temperatura ambiente o a 35-37°C. El tiempo máximo que pueden permanecer a temperatura ambiente antes de ser introducirlos en el sistema no ha sido definido con exactitud, pero nunca debe superar las 18 h. Si han sido incubados a 35-37°C, deben ser introducidos en los aparatos automáticos antes de que transcurran 12 h. En los casos en que la introducción de un hemocultivo en un sistema automático se demore más de 18 h, sobre todo si ha estado incubado a 35-37°C, debe realizarse un subcultivo ciego para evitar un posible resultado falso negativo. Ello es debido a que los microorganismos pueden haber crecido hasta llegar a la fase de meseta y no ser detectados por el sistema. Los hemocultivos nunca deben ser refrigerados.

## **8. ANTIBIOGRAMA IMPORTANCIA**

La identificación del microorganismo que permitirá su clasificación dentro de un grupo taxonómico ya establecido, se hará sobre criterios morfológicos (mediante



examen microscópico-macroscópico del aislamiento) y metabólicos(a través de procesos bioquímicos automatizados).

La determinación de la sensibilidad in vitro de las bacterias a los antibióticos se hará por métodos bioquímicos (por ejemplo la detección directa de la producción de betalactamasas) y métodos fenotípicos, obteniéndose el antibiograma, es decir, el estudio de susceptibilidad antibiótica del microorganismo productor de la infección, mediante técnicas estandarizadas que permitirán relacionar los resultados obtenidos con criterios clínicos de sensibilidad, sensibilidad intermedia y resistencia.<sup>3</sup>

Desde el punto de vista cuantitativo, la actividad de los antimicrobianos se establecerá midiendo los valores de concentración mínima inhibitoria (CMI).

La CMI será la menor concentración de antimicrobiano, expresado en mg/l o  $\mu\text{g/ml}$ , capaz de inhibir el crecimiento bacteriano en  $10^5$  unidades formadoras de colonias (UFC), esto es, bacterias viables en un mililitro de medio de cultivo. Estos resultados cuantitativos los proporcionarán las técnicas de dilución.<sup>17</sup>

La interpretación del antibiograma implicará la transformación de los valores de CMI o de los halos de inhibición en categorías clínicas cualitativas (sensible, intermedio o resistente), debido a criterios microbiológicos, farmacológicos y clínicos que se establecerán basándose en los puntos críticos de resistencia microbiológica, definidos por distintos comités como el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).<sup>3</sup>

### 8.1. Acción Patógena de las enterobacterias

Las enterobacterias presentan los siguientes factores determinantes de patogenicidad:

a) Antígenos estructurales de superficie, antígenos capsulares (antígenos K) y fimbrias (antígenos F) que actúan por sus propiedades antifagocitarias, o de seroresistencia o su capacidad de adherencia.

También algunas enterobacterias pueden desarrollar glicocalix que les permiten adherirse a materiales inertes (catéteres, prótesis) y expresar su acción patógena.

b) Bacteriocinas: Son proteínas que presentan propiedades tóxicas frente a cepas de la misma especie o de especies relacionadas que les facilita la colonización de las mucosas al inhibir el desarrollo de especies relacionadas. Algunas cepas de enterobacterias (*E.coli*, *K pneumoniae*, *S marcescens*) producen Bacteriocinas.

c) Endotoxinas: algunas cepas producen enterotoxinas que actúan ya sea por acción toxica directa sobre las células del epitelio intestinal o del endotelio vascular (enterotoxinas citotóxicas) o produciendo un estímulo funcional, generalmente a través de la adenilciclase (enterotoxinas citotóxicas). Las enterotoxinas mejor conocidas son las de *E. coli*, pero también se han señalado en otras enterobacterias (*Salmonella*, *Shigella*, etc.)

### 8.2. Mecanismo de acción de los antibióticos

Los antibióticos son sustancias químicas sintetizadas por microorganismos que poseen acción antimicrobiana. Estos agentes antimicrobianos se pueden clasificar según su origen, efecto antimicrobiano, espectro de actividad y mecanismo de acción.

**Origen:**

- Naturales: se obtienen a partir de microorganismos (hongos, bacterias, etc.).
- Sintéticos: se obtienen totalmente por síntesis química.
- Semisintéticos: se obtienen por modificaciones químicas de antimicrobianos naturales, con el fin de mejorarlos.

**Efecto:**

- Bacteriostático: la máxima concentración no tóxica que se alcanza en suero y tejidos impide el desarrollo y multiplicación de los microorganismos, sin destruirlos, pudiendo estos multiplicarse nuevamente al desaparecer el agente antimicrobiano.

Sirven para complementar los mecanismos defensivos del huésped.

- Bactericida: su acción es letal sobre los microorganismos, por lo que éstos pierden irreversiblemente su viabilidad o son lisados.

**Espectro de actividad:**

- Amplio: actúan sobre un gran número de especies microbianas (ejem. TETRACICLINA).
- Intermedio: actúan sobre un número limitado de microorganismos (ejem MACROLIDOS).
- Reducido: actúan sobre un pequeño número de especies microbianas (ejem. POLIMIXINA).

**Mecanismo de acción:**

- Inhibición de la síntesis de la pared celular.
- Alteración de la permeabilidad celular.

- Inhibición de la síntesis proteica.
- Inhibición de la síntesis de ADN y ARN.

### **8.3. Factores de riesgo**

Conocer los factores de riesgo que predispusieron a las infecciones supuso un elemento esencial. En este estudio se dividiran los factores de riesgo en dos tipos: intrínsecos, que son aquellos inherentes al propio enfermo como las enfermedades de base de los pacientes que ingresaron y que fueron merecedoras de un cultivo de sangre para su estudio microbiológico, y factores extrínsecos, que son aquellos factores exógenos que se asociaron al uso de catéter, sondas, prótesis o dispositivos intravasculares.<sup>7</sup>

El determinar el foco de origen de la bacteriemia, su incidencia, la frecuencia de resistencia/sensibilidad de los distintos patógenos aislados, así como la caracterización de la población afectada por edad, sexo, permitira conocer los agentes que provocaron una bacteriemia, así como establecer una correcta selección de los antimicrobianos, incluyendo los de nueva generación como son la tigeciclina, daptomicina y linezolid, reduciéndose así la formación de multirresistencias futuras.

### **8.4. Microorganismos frecuentes:**

En la actualidad, *Staphylococcus coagulasa* negativo es la principal causa de bacteriemia intrahospitalaria y la mayoría de las veces se relaciona al uso de catéteres venosos centrales.<sup>9</sup>

En Estados Unidos, *Staphylococcus aureus* representa la mayor frecuencia, seguido de *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Enterococcus spp.* En América Latina, los microorganismos que más se aíslan son *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus coagulasa negativos*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomonas aeruginosa*. Asimismo, en México y Argentina son *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y levaduras.<sup>25</sup>

Se ha establecido que de los *Staphylococcus coagulasa negativos*, aislados de un sólo hemocultivo, el 94% correspondían a contaminaciones. Lo mismo ocurre en el 94% de los *Bacillus sp*, 99% de los *Propionibacterium acnes*, 79% de los *Corynebacterium sp*, 50% de los *Clostridium perfringens* y 48% de los *Streptococcus viridans*.

Estos microorganismos pueden ser considerados patógenos cuando se aíslan en hemocultivos múltiples, cuando corresponde a pacientes inmunocomprometidos o a pacientes portadores de dispositivos protésicos, como catéteres venosos centrales, prótesis ortopédicas, prótesis vasculares o válvulas de derivación ventrículo-peritoneal.<sup>1</sup>

Se presenta una bacteriemia verdadera cuando se cumplen los siguientes criterios: (1) presencia de algunos patógenos, como *Staphylococcus aureus*, bacilos Gram negativos, y las especies de *Candida* aisladas de cualquier muestra o (2) Cuando contaminantes comunes de la piel (*estafilococos coagulasa negativos*, *Propionobacterium*, especies de *Bacillus*, *Micrococcus* o *Streptococcus viridans*) aislados a partir de dos o más muestras de cultivo de diferentes sitios y asociadas

con fiebre (temperatura corporal  $> 38,3^{\circ}$  C) o hipotensión (presión arterial sistólica  $< 90$  mmHg). Se considera también una infección polimicrobiana cuando se aíslan los mismos microorganismos en más de una muestra de cultivo además de su asociación con fiebre o hipotensión.<sup>1</sup>

El crecimiento de bacterias Gram positivos refleja en la mayoría de los casos contaminación, mientras que el crecimiento de bacterias Gram negativas mayormente indica presencia de bacteriemia.<sup>10</sup>

La frecuencia de los microorganismos depende de manera significativa de la zona de estudio, tipo de población, técnicas empleadas, entre otras variables, por lo cual contar con un registro epidemiológico proporciona la pauta para el establecimiento de medidas no solo correctivas sino también preventivas.

**9. Variables:****9.1. Variable independiente:**

Hemocultivos positivos procesados en el lapso de tiempo de estudio.

Características epidemiológicas como

- Edad
- Sexo
- Servicio
- Sintomatología

**9.2. Variable dependiente:**

Agentes bacterianos capaces de provocar bacteriemias.

### **Capitulo III Aspectos metodológicos**

#### **10. Metodología:**

Estudio Observacional, descriptivo retrospectivo y transversal. Se utilizaran hemocultivos positivos de los pacientes hospitalizados que tengan dos hemocultivos positivos tomadas de la primera a la segunda toma un periodo no mayor de 24 h, el hospital III ESSALUD Iquitos usa los frascos de hemocultivo Bactec Plus Aerobic/F Culture vials, para adulto, procesados en el equipo Bactec 9050 de Becton Dickinson.

##### **10.1. Hemocultivo:**

El Hospital III ESSALUD Iquitos procesa los hemocultivos en un equipo automatizado Bactec de Becton Dickinson, es un sistema totalmente automático, no invasor, de agitación continua, que se compone de un incubador, un detector y un ordenador.

El CO<sub>2</sub> producido por el metabolismo bacteriano reacciona con un material fluorescente situado en el fondo del frasco del hemocultivo, lo que modula la cantidad de luz que es absorbida por un sensor.

Los fotosensores miden el nivel de fluorescencia, que se corresponde con la cantidad de CO<sub>2</sub> producida por el microorganismo. Esta medida es



interpretada por el sistema de acuerdo con unos parámetros programados. Este sistema realiza una lectura de todos los frascos cada 10 minutos y mediante un sistema luminoso de alarma indica los frascos positivos detectados en cada lectura.

Los frascos de hemocultivo que se usan en el Hospital III ESSALUD Iquitos son los Bactec Plus Aerobic/F Culture vials con caldo digerido de soja caseína, estos contienen una resina que se ha incorporado para mejorar la recuperación de microorganismos sin necesidad de un procedimiento especial.

Los hemocultivos positivos se les realiza coloración Gram y se subcultivan en agar sangre y Mac Conkey en anaerobiosis y aerobiosis, se incuban de 35 a 37°C.

Luego se realiza la identificación y antibiograma respectivo en el equipo automatizado Walka way 96 plus, dependiendo del microorganismo aislado en el aislamiento primario se inoculan en los paneles 34 (Gram positivos) o panel 50 (Gram negativos sistémicos).<sup>17</sup>

## **10.2. POBLACIÓN**

La población en estudio son pacientes de ambos sexos mayores de edad, atendidos en las diferentes áreas en el Hospital III ESSALUD Iquitos, a quienes se les realizó hemocultivo en el período de diciembre 2014 a marzo 2015.

## **10.3. MUESTRA**

Pacientes atendidos en el Hospital III ESSALUD Iquitos con hemocultivos positivos, en el periodo de diciembre 2014 a marzo 2015. La muestra es finita, representada por el 100% de las muestras positivas de pacientes atendidos en el periodo de tiempo comprendido.

#### **10.4 CRITERIOS DE INCLUSION**

Ser mayor de edad, la mayoría de edad se adquiere a los 18 años, conjuntamente con los derechos ciudadanos.

Hemocultivos positivos registrados en el Sistema del Laboratorio del Hospital III ESSALUD Iquitos cuyos reportes fueron capturados y liberados dentro de la fecha mencionada, considerando tanto hemocultivos periféricos como centrales.

#### **10.5. CRITERIOS DE EXCLUSION:**

Los pacientes que refieran:

- Haber recibido antibiótico 48 h previas a su atención
- Resultados de hemocultivos que no hayan sido liberados o que contengan una leyenda indicando que la muestra fue rechazada u otra que hubiera imposibilitado su análisis.
- Pacientes que presentaron un solo hemocultivo positivo.

### **11. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos**

**11.1 Técnica de Recolección de Datos.** La información a usar se recopilara de las hojas de trabajo del área de microbiología del laboratorio del Hospital III ESSALUD Iquitos, en el periodo comprendido por el estudio.

**11.2 Instrumento de Recolección de Datos:** Se realizará por el físico de las hojas de trabajo, resultados emitidos, se usara como archivo una memoria USB, se usaran hojas de cálculo Microsoft Excel y datos del sistema labpro del equipo Walka way 96 plus.

**12. Procedimientos de Recolección de Datos.**

- a. **Procesamiento de Información:** Se realizara en hoja de cálculo Microsoft Excel, se usaran los datos del sistema Labpro del Equipo Walka way 96 plus.
- b. **Ética de investigación:** Los resultados del presente estudio son estrictamente confidenciales, sin utilizar nombre propio y solo serán usados para fines de estudio, no existe riesgo de daño al paciente.

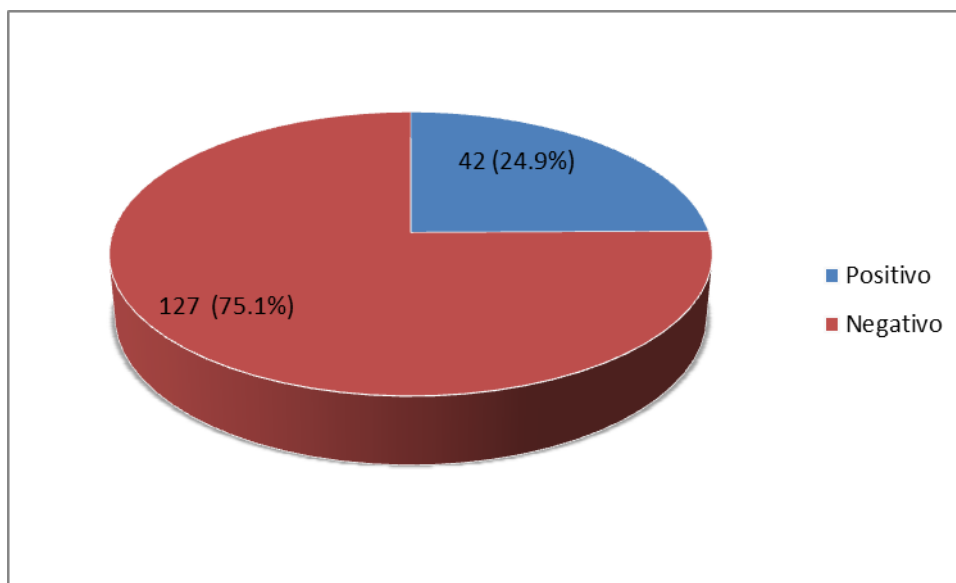
### 13. Resultados:

**Tabla 1. Frecuencia de Hemocultivos adultos procesados en el Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**

Hemocultivos	Frecuencia	%
Positivo	42	24.9
Negativo	127	75.1
Total	169	100

Se observa que 42 hemocultivos fueron positivos (24.9%) y 127 negativos (75.1%) de un total de 169 hemocultivos.

**Figura 1. Frecuencia de Hemocultivos adultos procesados en el Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**

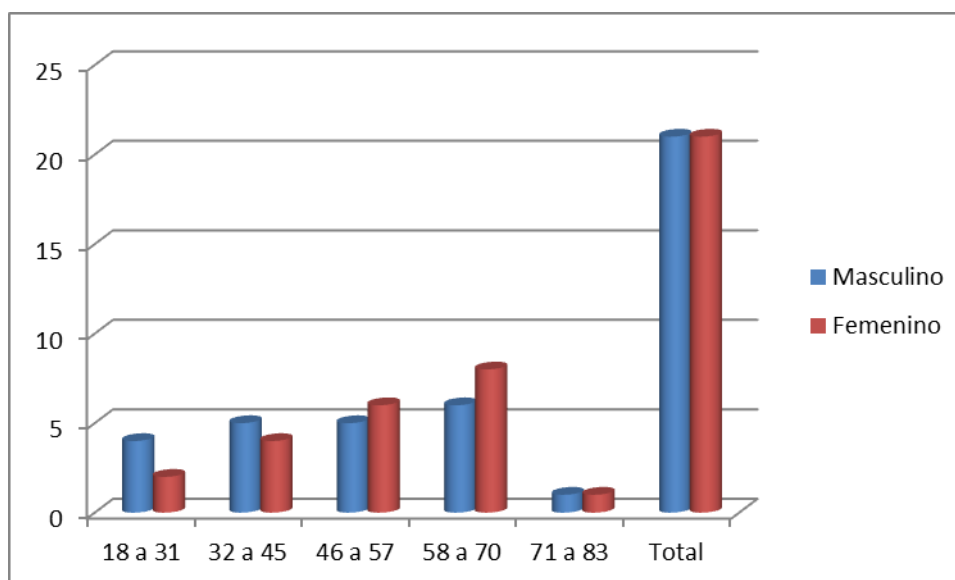


Se observa que de un total de 169 hemocultivos procesados en adultos 42 resultaron positivos (24.9%) y 127 fueron negativos (75.1%).

**Tabla 2. Frecuencia de Hemocultivos positivos encontrados, según grupo etareo y sexo en el Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**

Edad	Masculino	Femenino	%
18 a 31	4	2	14.3
32 a 45	5	4	21.4
46 a 57	5	6	26.2
58 a 70	6	8	33.3
71 a 83	1	1	4.8
Total	21	21	100

**Figura 2. Frecuencia de hemocultivos positivos encontrados, según grupo etareo y sexo en el Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



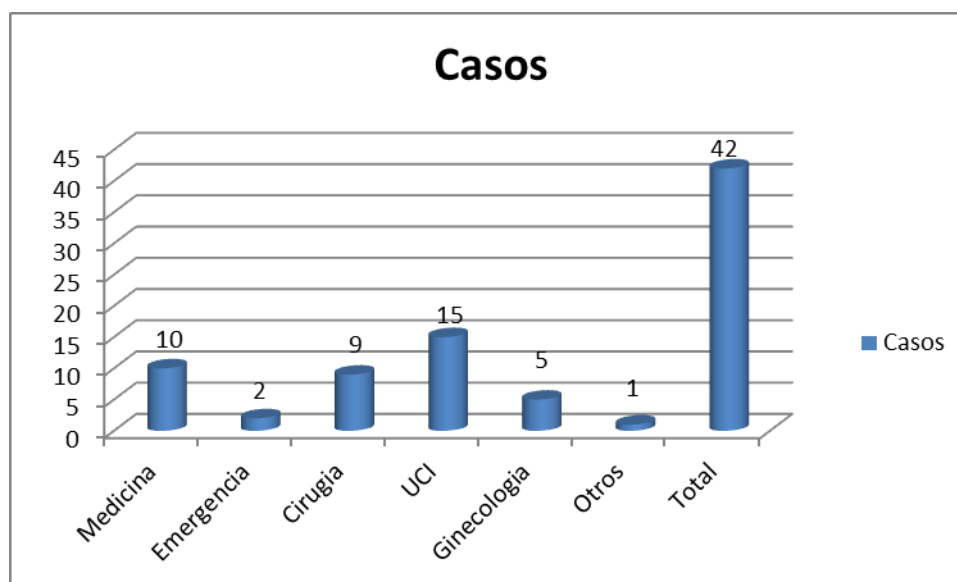
El grupo etareo donde se presentaron más casos en varones fue de 58 a 70 años (6 casos) y en mujeres fue en el mismo grupo (8 casos).

Donde se presentaron menos casos en ambos grupos fue de 18 a 31 años con 4 casos en varones y 2 casos en mujeres.

**Tabla 3. Frecuencia de hemocultivos positivos en adultos encontrados por servicio del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**

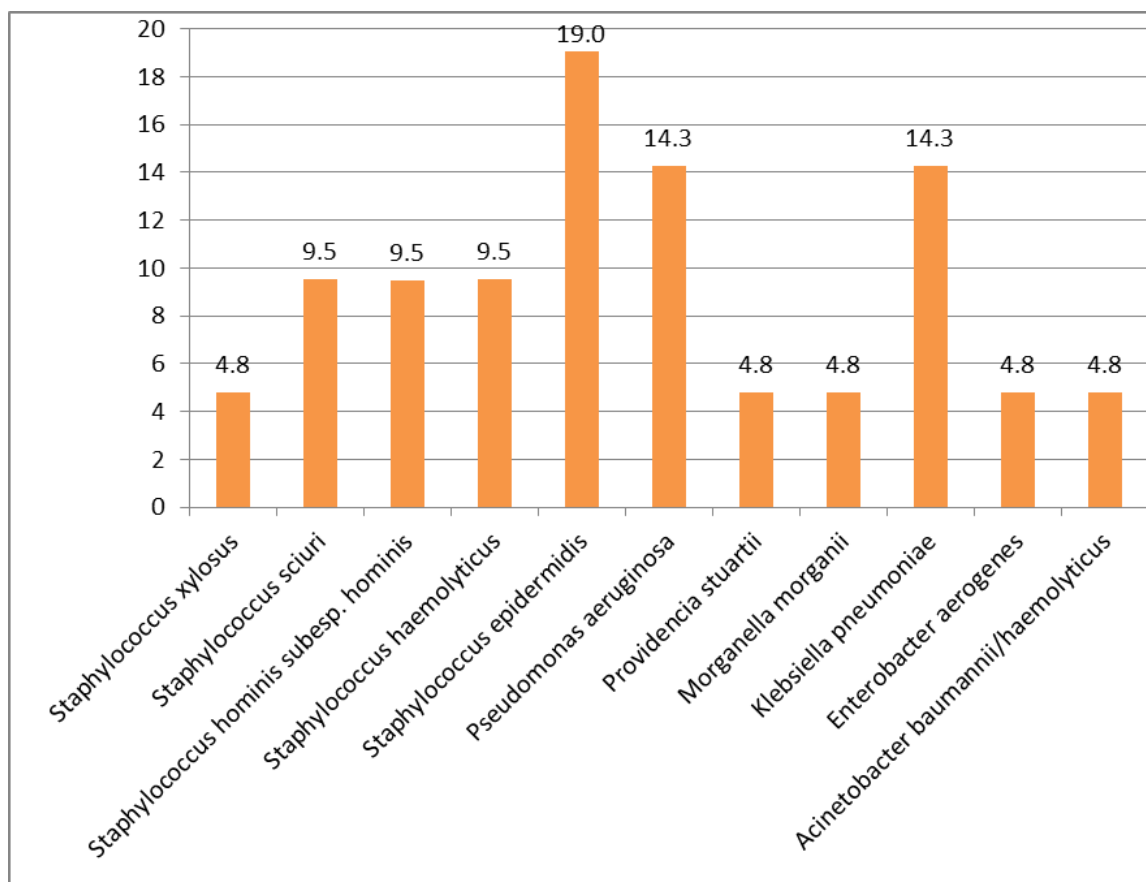
Servicio	Casos	%
Medicina	10	23.8
Emergencia	2	4.8
Cirugia	9	21.4
UCI	15	35.7
Ginecologia	5	11.9
Otros	1	2.4
Total	42	100

**Tabla 3. Frecuencia de hemocultivos positivos en adultos encontrados por servicio del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



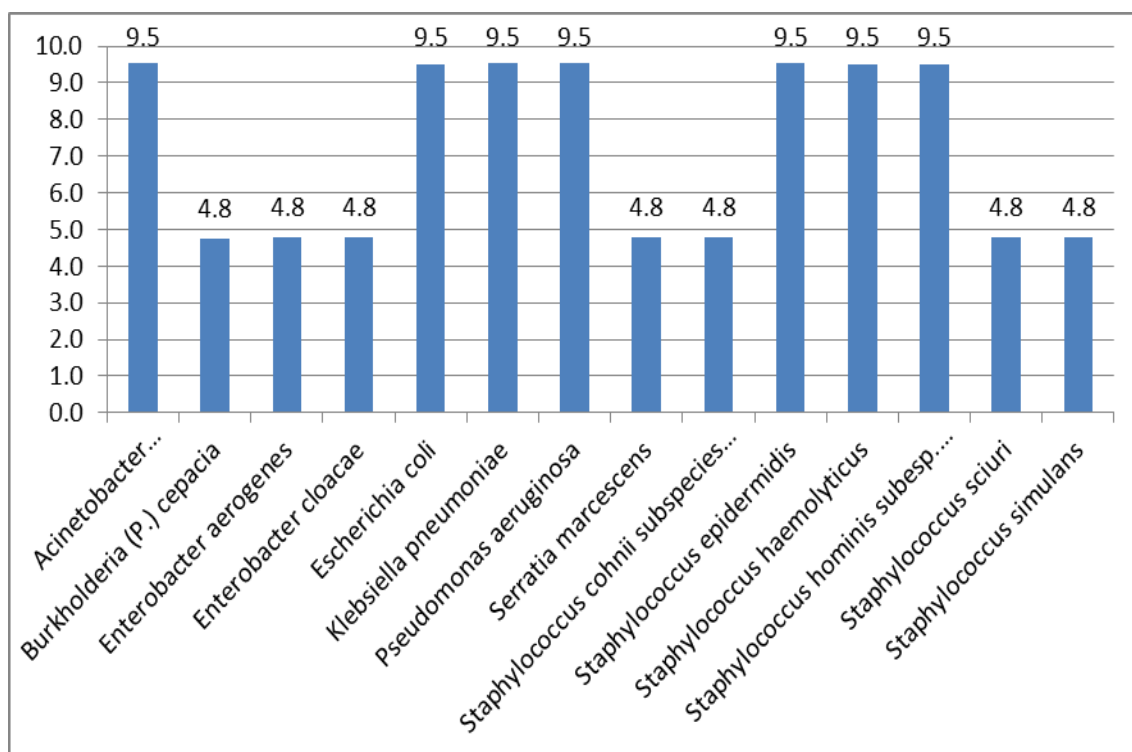
Se observa que la mayor cantidad de casos se dan en el servicio de UCI (15) y el menor número de aislamientos se dio en emergencia (2) y otros (1).

**Figura 4. Prevalencia de bacterias aisladas en sexo femenino adulto de hemocultivos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015**



La bacteria que presenta mayor cantidad de casos en el sexo femenino es el *Staphylococcus epidermidis* con 4 casos (19%), los que menos se aislaron fueron *S. xylosum*; *Providencia stuartii*; *Morganella morganii* y *Entorobacter aerogenes* con 4.8% respectivamente.

**Figura 5. Prevalencia de bacterias aisladas en sexo masculino adulto de hemocultivos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015**

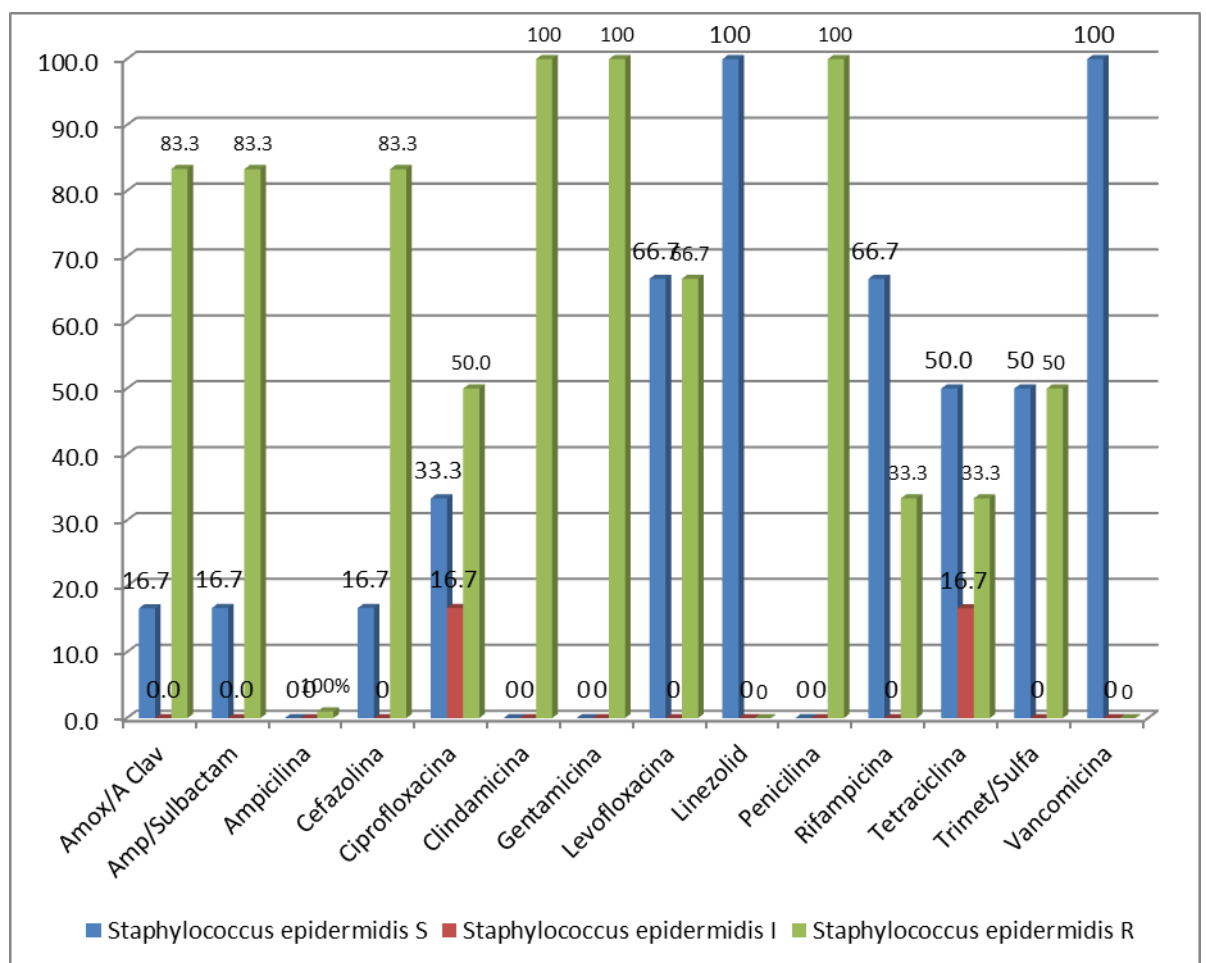


Las bacterias que se aislaron con más frecuencia fueron: *Acinetobacter baumannii*; *E. coli*; *Klebsiella pneumoniae*; *Pseudomona aeruginosa*; *Staphylococcus epidermidis*; *Staphylococcus haemolyticus*; *Staphylococcus hominis* con 2 aislamientos cada uno que representan 9.5% de los casos.

Con un caso se aisló: *Burkholderia cepacia*; *Enterobacter aerogenes*; *Enterobacter cloacae*; *Serratia marcescens*; *Staphylococcus cohnii*; *Staphylococcus sciuri* y *Staphylococcus simulans* con 4.8% respectivamente.

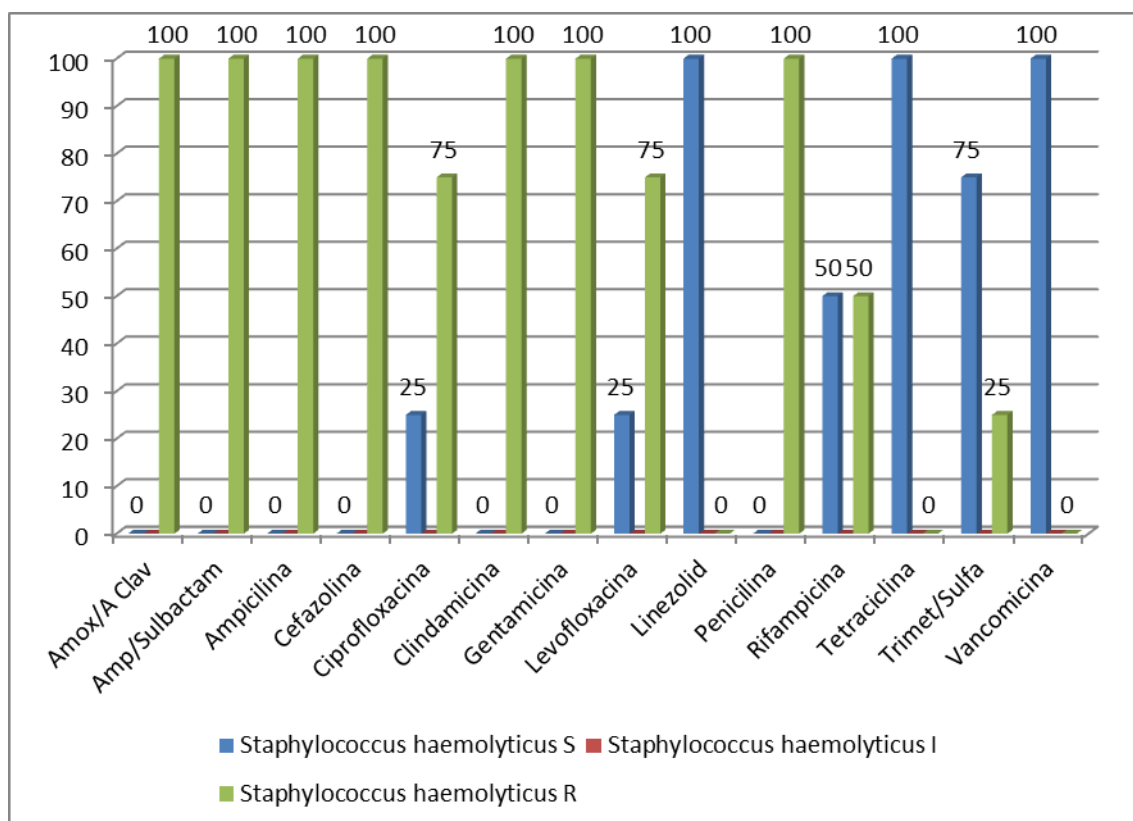


**Figura 6. Sensibilidad antibiótica del Staphylococcus epidermidis, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



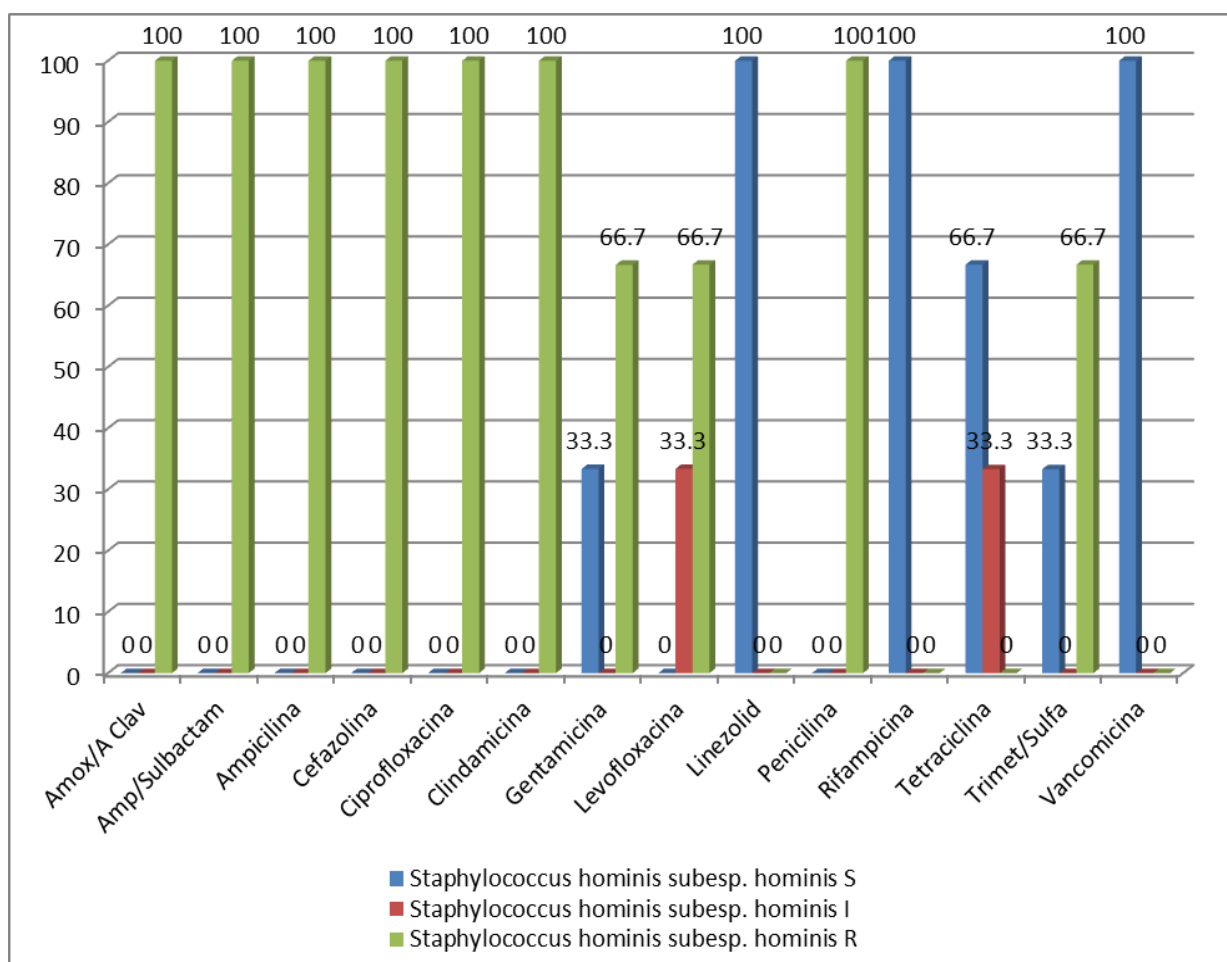
Se Observa 100% de sensibilidad (color azul) a Linezolid y Vancomicina y 100% de resistencia (color verde) a Clindamicina, Gentamicina y Penicilina. Además sensibilidad Intermedia (color rojo) a Ciprofloxacino y Tetraciclina.

**Figura 7. Sensibilidad antibiótica del *Staphylococcus haemolyticus*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad (Azul) para Tetraciclina y Vancomicina y 100% resistente (verde) para Amoxicilina/Ac. Clavulanico; Ampicilina/ sulbactam; Ampicilina; Cefazolina; Clindamicina; Gentamicina y Penicilina.

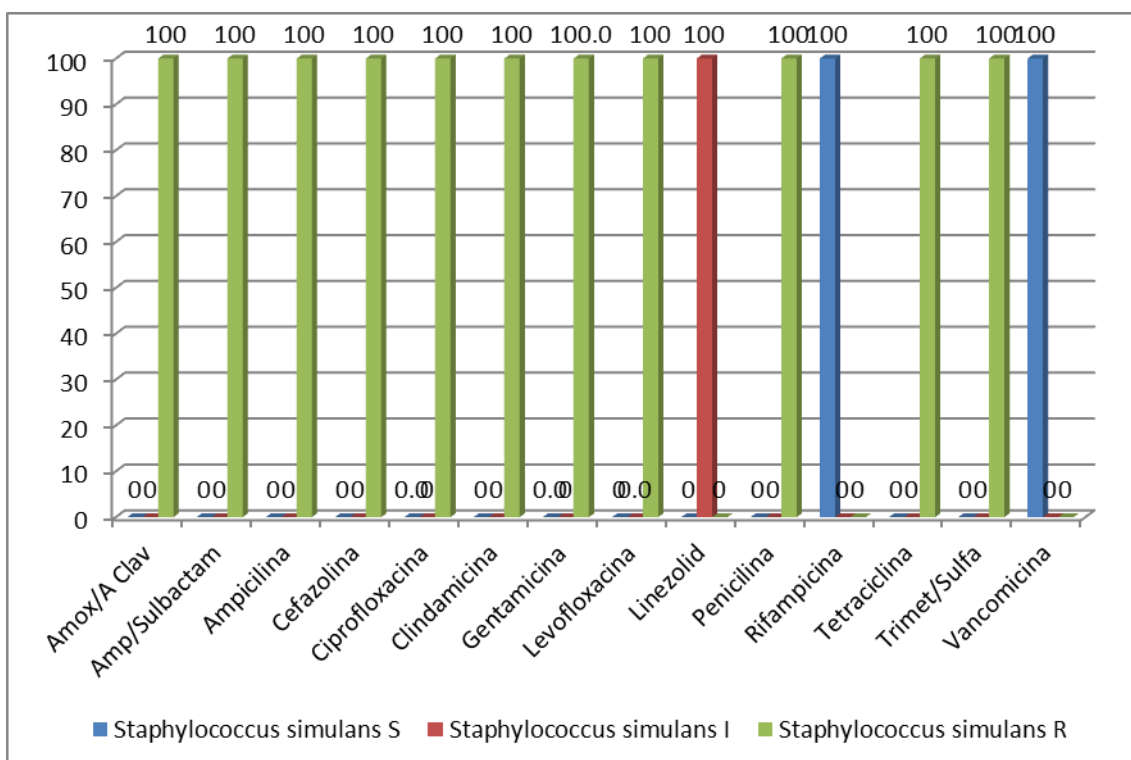
**Figura 8. Sensibilidad antibiótica del *Staphylococcus hominis* subespecie *hominis*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad (azul) para Linezolid, Rifampicina y Vancomicina y 100% resistente (verde) para Amoxicilina/Ac. Clavulanico; Ampicilina/ sulbactam; Ampicilina;

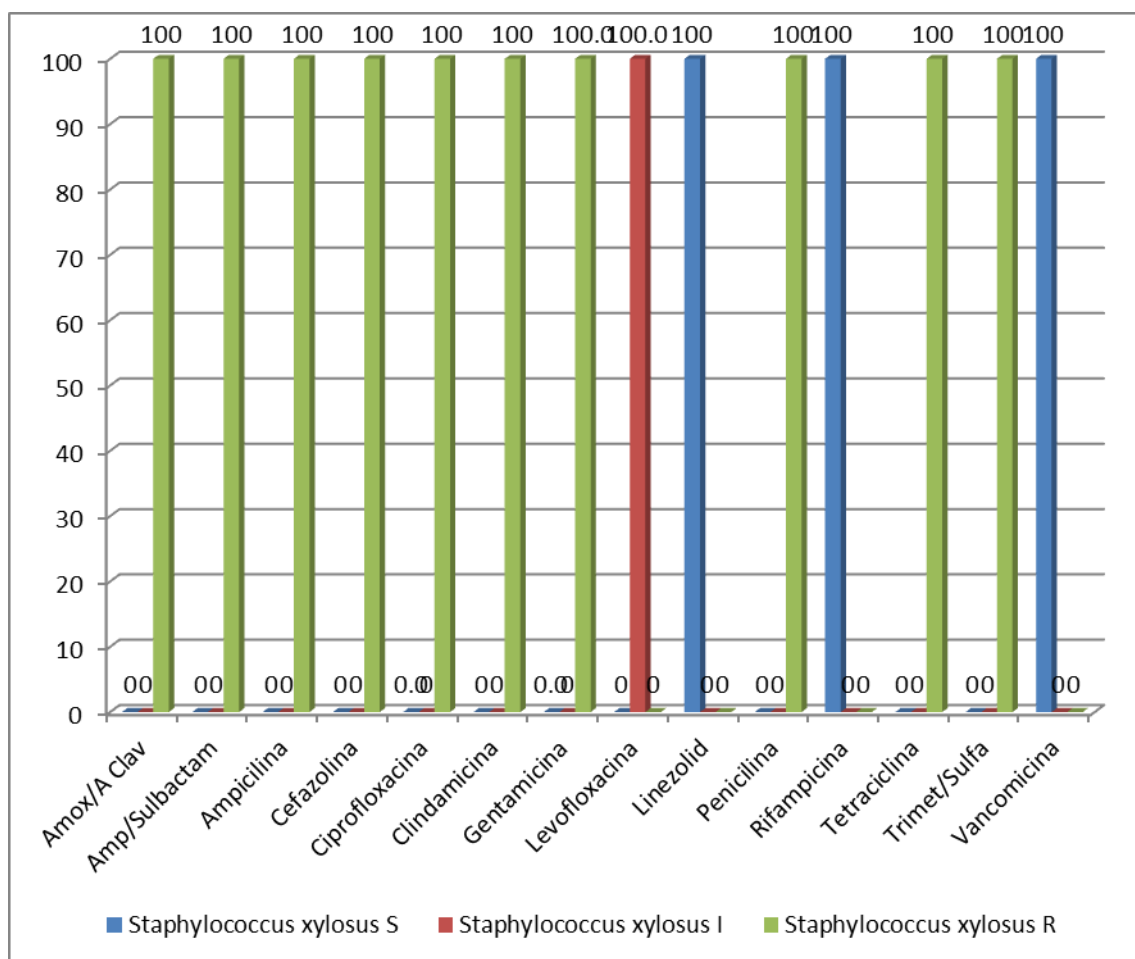
Cefazolina; Clindamicina; y Penicilina. Presenta sensibilidad Intermedia (rojo) para Levofloxacina y Tetraciclina

**Figura 9. Sensibilidad antibiótica del Staphylococcus simulans, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad (azul) para Rifampicina, y Vancomicina y 100% resistente (verde) para Amoxicilina/Ac. Clavulanico; Ampicilina/ sulbactam; Ampicilina; Cefazolina; Clindamicina; Gentamicina; Levofloxacina; Penicilina y Tetraciclina. Presenta sensibilidad Intermedia (rojo) solo para Linezolid.

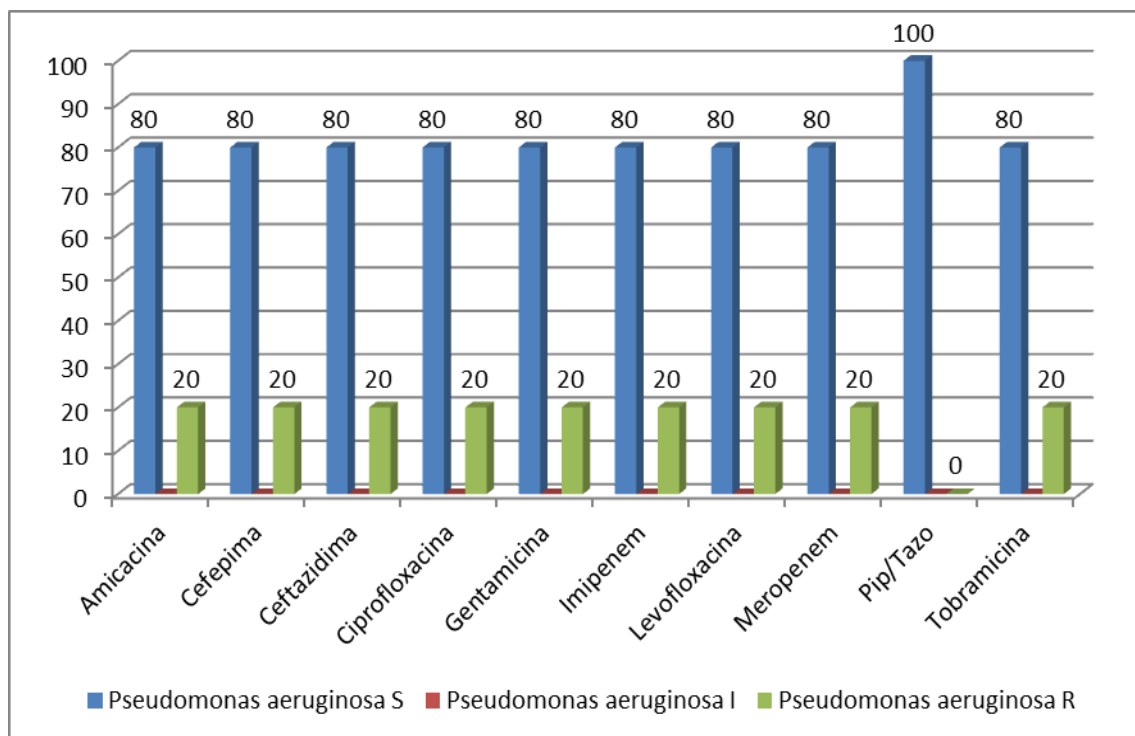
**Figura 10. Sensibilidad antibiótica del *Staphylococcus xylosus*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad (azul) para Linezolid; Rifampicina, y Vancomicina y 100% resistente (verde) para Amoxicilina/Ac. Clavulanico; Ampicilina/ sulbactam; Ampicilina; Cefazolina; Clindamicina; Gentamicina; Penicilina; Trimet/sulfa y Tetraciclina. Presenta sensibilidad Intermedia (rojo) solo para Leofloxacina.

### BACTERIAS AISLADAS GRAMNEGATIVAS:

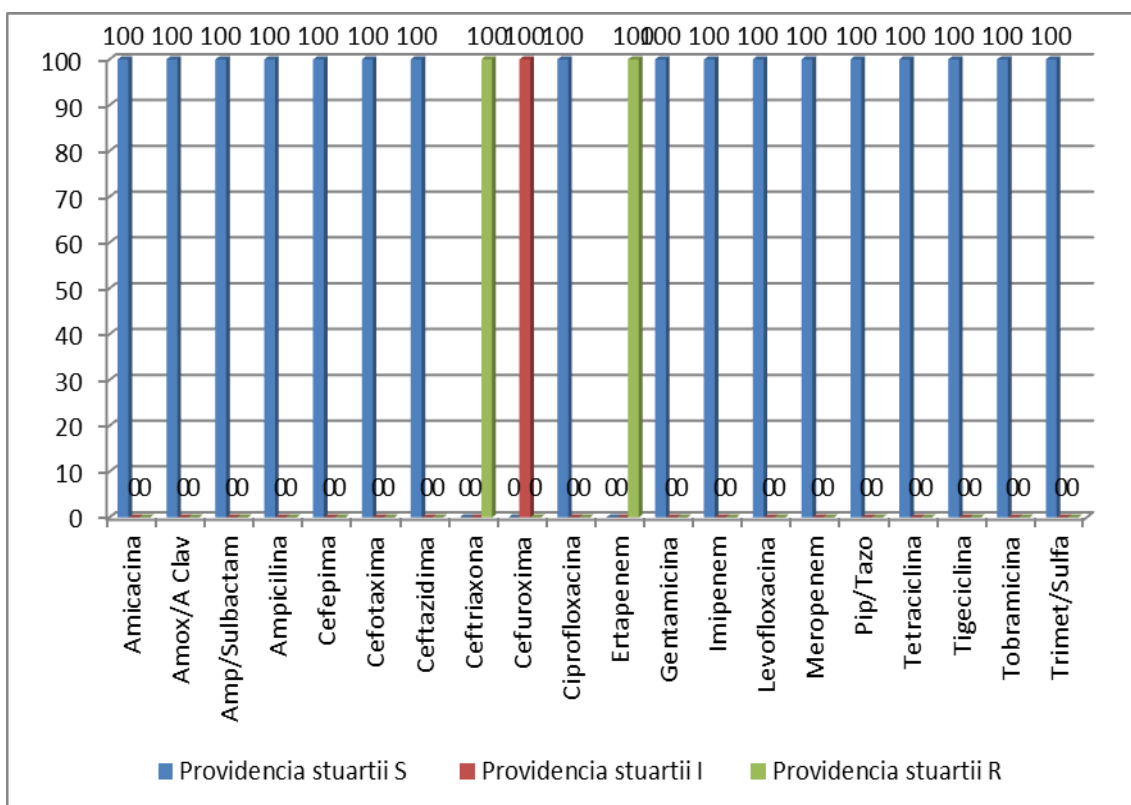
**Figura 11. Sensibilidad antibiótica de Pseudomona aeruginosa, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad para pip/tazo y 80% de sensibilidad para Amikacina, Cefepima; Ceftazidima; Ciprofloxacino; Gentamicina; Imipenem, Levofloxacino; Meropenem y Tobramicina.

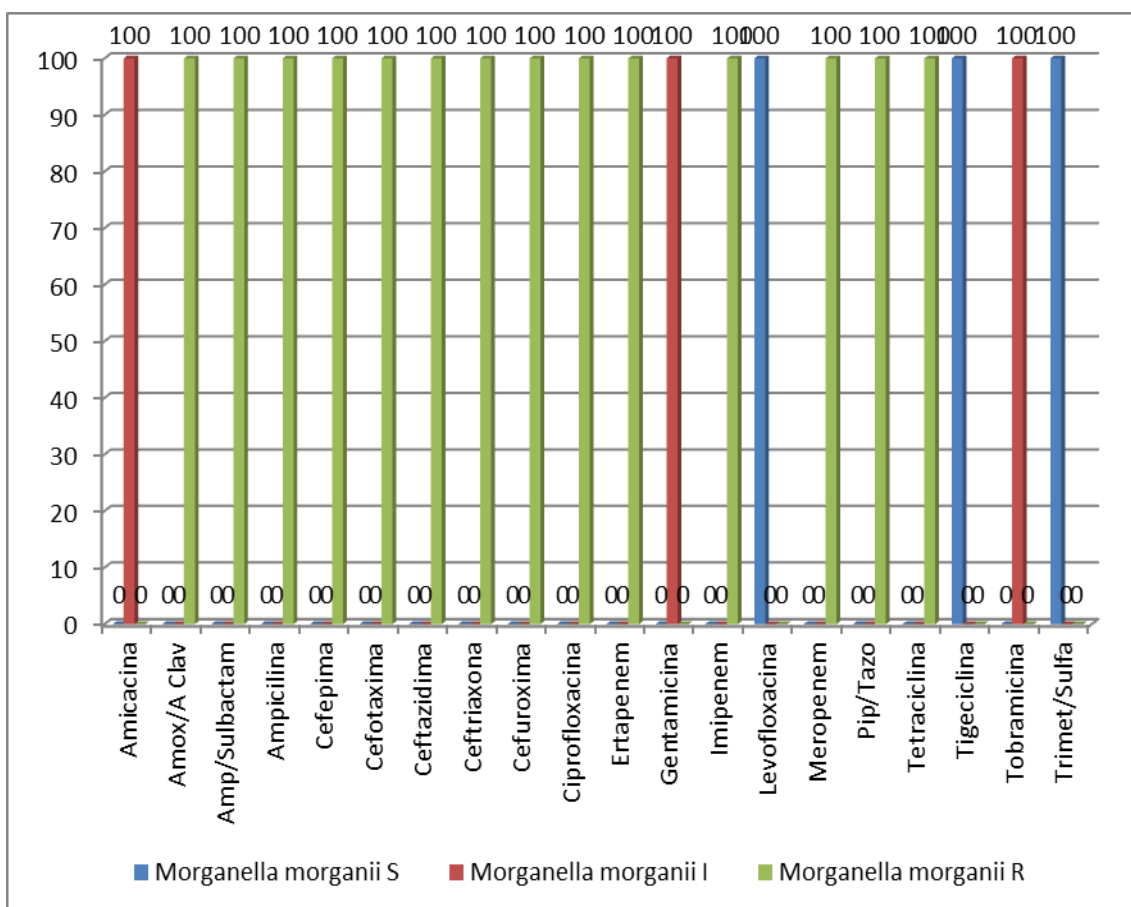
**Figura 12. Sensibilidad antibiótica de *Providencia stuartii*, en los hemocultivos**

**procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad para Amikacina; Amox/Ac clav; Ampic/Sulbactam; Ampicilina; Cefepima; Ceftazidima; Ciprofloxacino; Gentamicina; Imipenem; Levofloxacina; meropenem; Pip/Tazo; Tetraciclina; Tigeciclina; Trobamicina y Trimet/Sulfa y 100% de resistencia para Ceftriaxona y Ertapenem

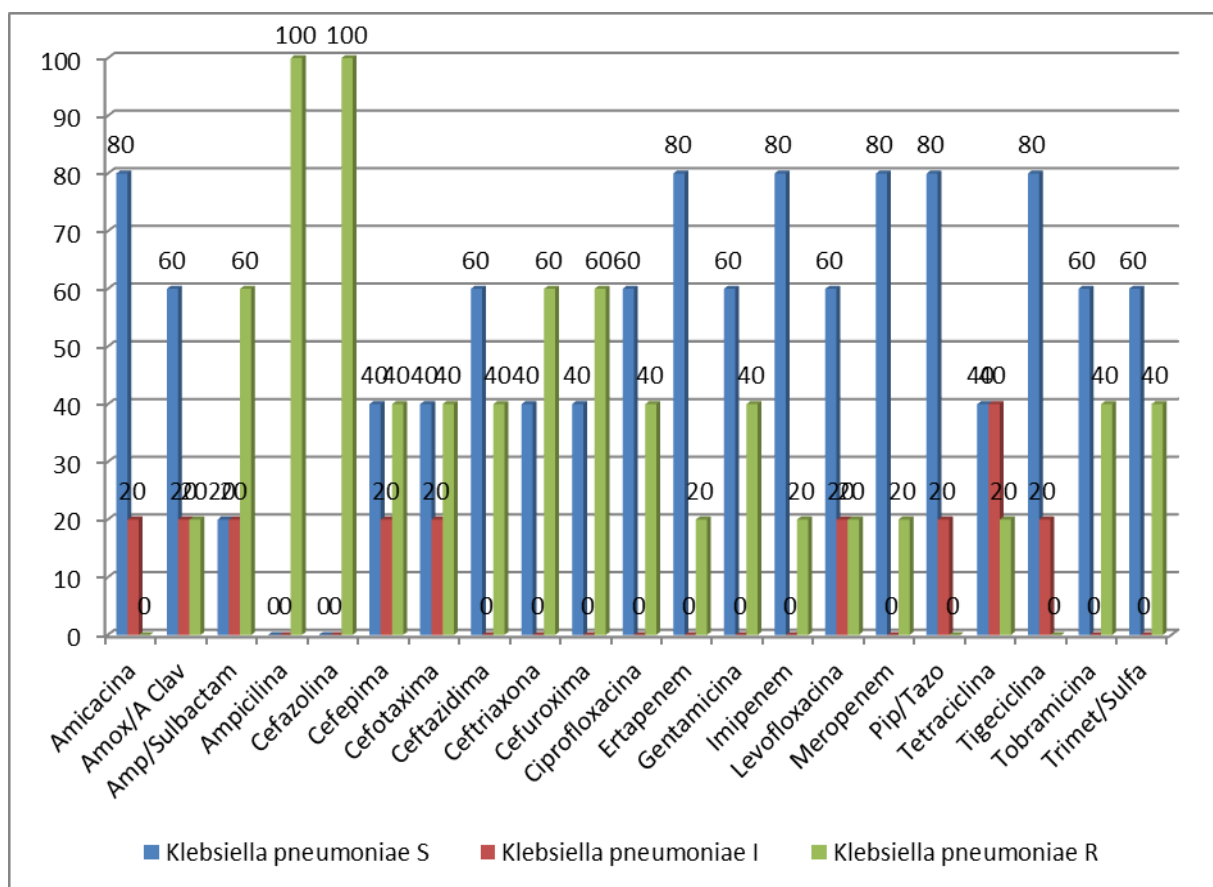
**Figura 13. Sensibilidad antibiótica de *Morganella morganii*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad para Levofloxacina; Trime/Sulfa y Tigeciclina y 100% de resistencia para; Amox/Ac. clav; Amp/Sulbactam; Ampicilina; Cefepima; Ceftazidima; Ceftriaxona Cefuroxima; Ciprofloxacino; Ertapenem; Imipenem; Meropenem; Pip/Tazo; Tetraciclina y Trimet/Sulfa y 100% de sensibilidad Intermedia para Amikacina; Gentamicina y Tobramicina.

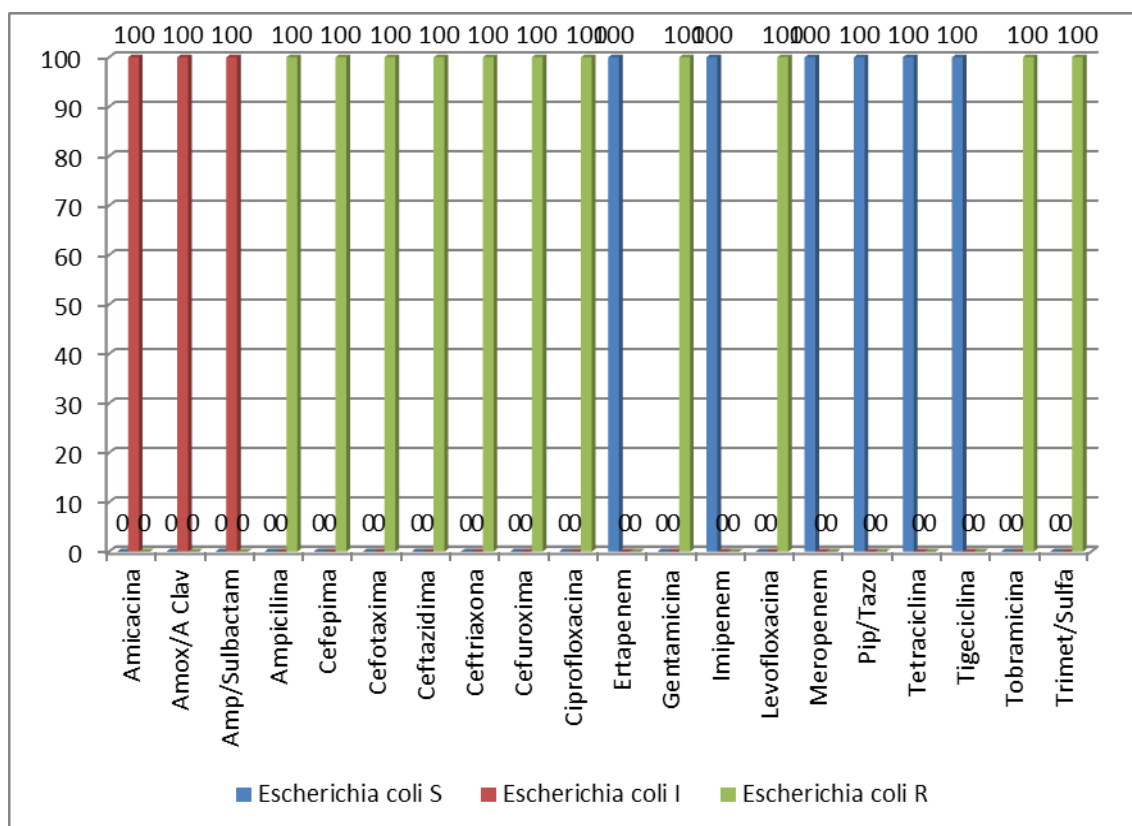


**Figura 14. Sensibilidad antibiótica de *Klebsiella pneumoniae*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



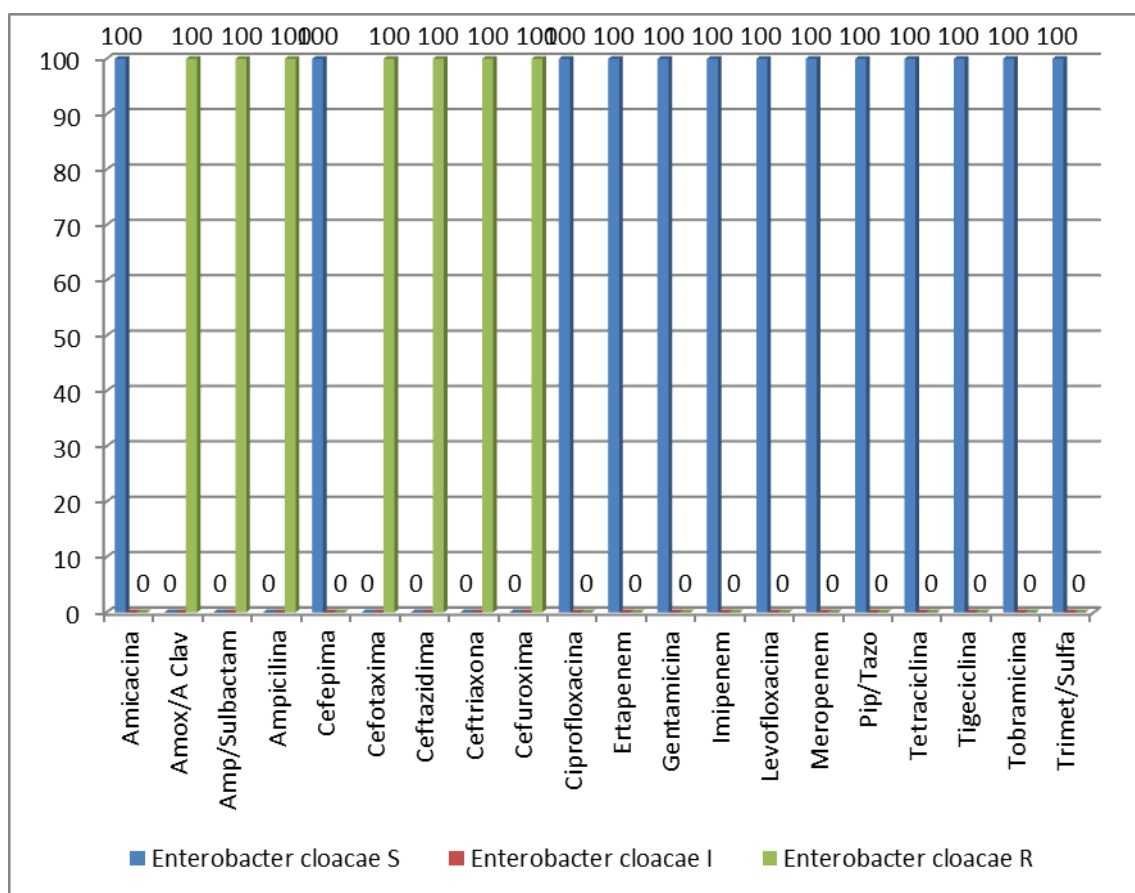
Se observa 80% de sensibilidad para Levofloxacina; Trime/Sulfa y Tigeciclina y 100% de resistencia para; Amox/Ac. clav; Amp/Sulbactam; Ampicilina; Cefepima; Ceftazidima; Ceftriaxona Cefuroxima; Ciprofloxacino; Ertapenem; Imipenem; Meropenem; Pip/Tazo; Tetraciclina y Trimet/Sulfa y 100% de sensibilidad Intermedia para Amikacina; Gentamicina y Tobramicina.

**Figura 15. Sensibilidad antibiótica de Escherichia coli, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



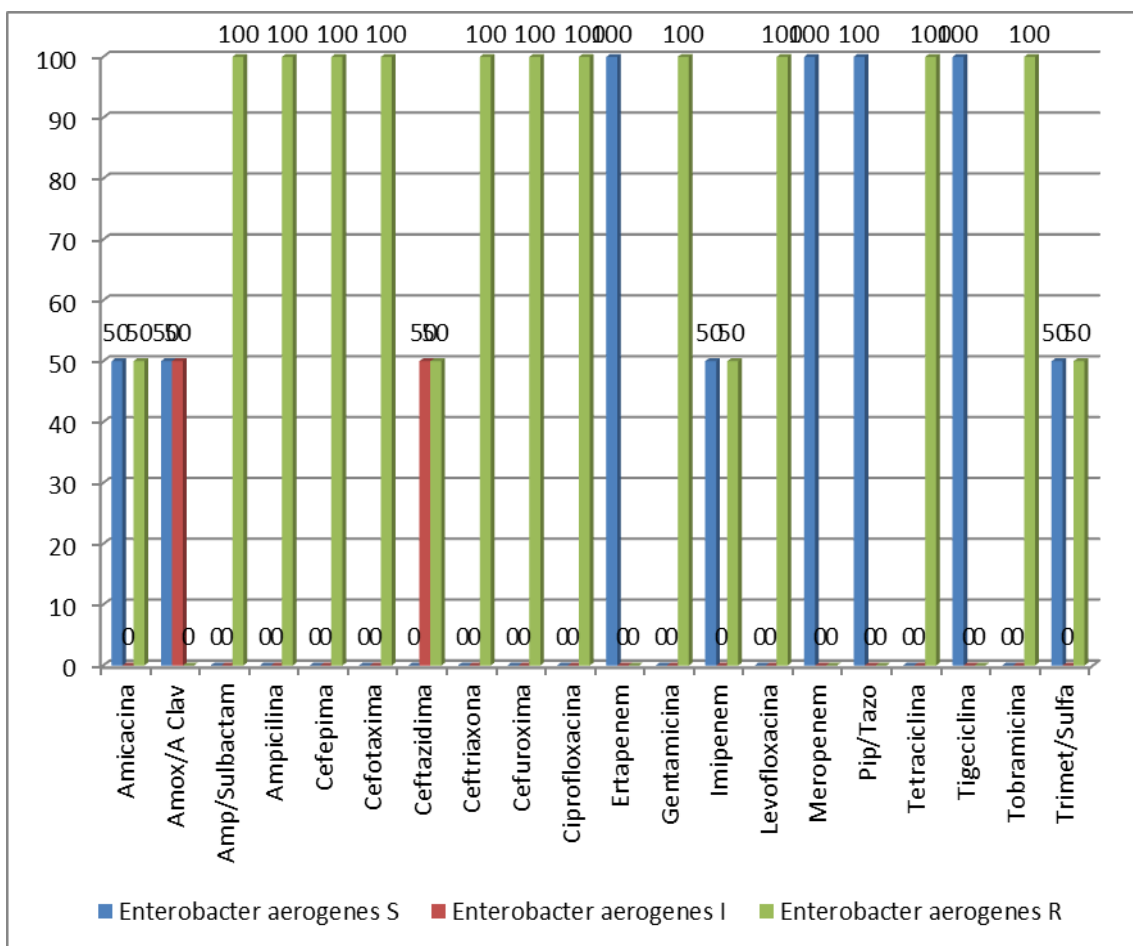
Se observa 100% de sensibilidad para Ertapenem; Imipenem; Meropenem; Pip/Tazo; Tetraciclina y Tigeciclina y 100% de resistencia para; Ampicilina; Cefepima; Ceftazidima; Ceftriaxona Cefuroxima; Ciprofloxacino; Gentamicina; Levofloxacino; Tobramicina y Trimet/Sulfa y 100% de sensibilidad Intermedia para Amikacina; Amox/A. clav y Amp/Sulbactam.

**Figura 16. Sensibilidad antibiótica de *Enterobacter cloacae*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



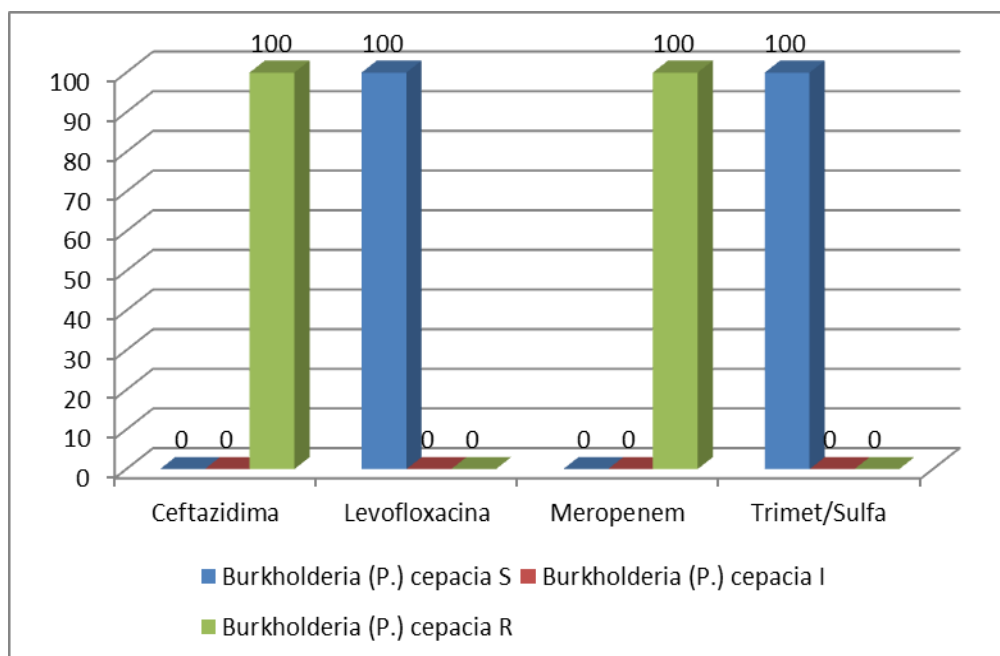
Se observa 100% de sensibilidad para Amikacina; Cefepima; Ciprofloxacina; Ertapenem; Gentamicina; Imipenem; Levofloxacina Meropenem; Pip/Tazo; Tetraciclina; Tigeciclina; Tobramicina y Trimet/Sulfa y 100% de resistencia para; Amox/Ac clav; Amp/Sulbactam; Ampicilin; Cefotaxima; Ceftazidima; Ceftriaxona y Cefuroxima.

**Figura 17. Sensibilidad antibiótica de Enterobacter aerogenes, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



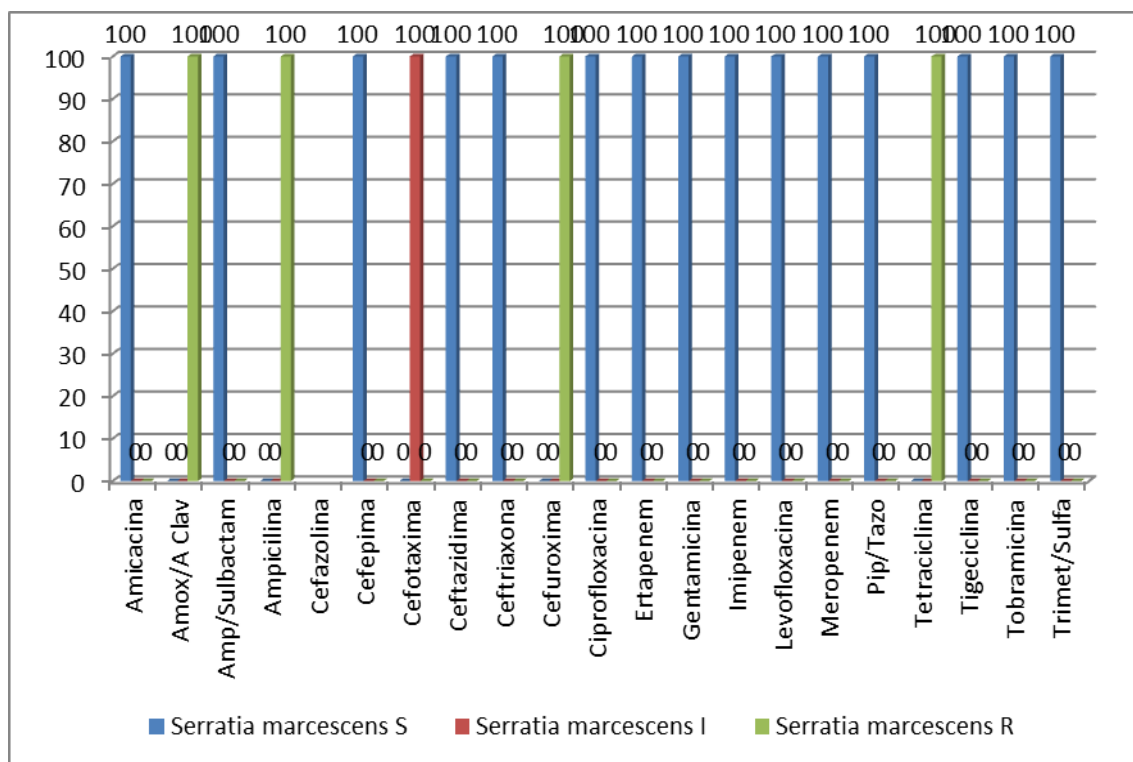
Se observa 100% de sensibilidad para Ertapenem; Gentamicina; Meropenem; Pip/Tazo; Tigeciclina y 100% de resistencia para Amp/Sulbactam; Ampicilina; Cefepima; Cefotaxima; Ceftriaxona; Cefuroxima; Ciprofloxacino; Gentamicina; Levofloxacino; Tetraciclina y Tobramicina.

**Figura 18. Sensibilidad antibiótica de Burkholderia cepacia, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad para Levofloxacina y Trimet/Sulfa y 100% de resistencia para Ceftazidima y Meropenem.

**Figura 19. Sensibilidad antibiótica de *Serratia marcescens*, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015.**



Se observa 100% de sensibilidad para Amikacina; Amp/Sulbactam; Cefepima; Ceftazidima; Ceftriaxona; Ciprofloxacina; Ertapenem; Gentamicina; Imipenem; Levofloxacina; Meropenem; Pip/Tazo; Tigeciclina y Trimet/Sulfa y 100% de resistencia para Amox/A clav; Ampicilina; Cefepima; Cefotaxima; Ceftriaxona; Cefuroxima; Ciprofloxacino; Gentamicina; Levofloxacino; Tetraciclina y Tobramicina.

**Tabla 4. Sintomatología de pacientes con hemocultivo positivo del Hospital III ESSALUD**

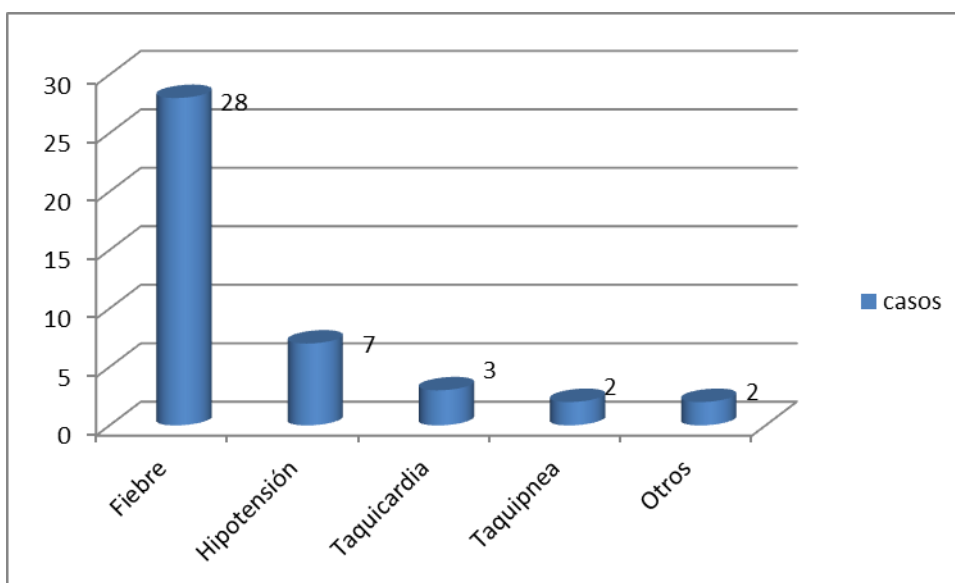
**Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015.**

Sintomatología	casos	%
Fiebre	28	66.7
Hipotensión	7	16.7
Taquicardia	3	7.1
Taquipnea	2	4.8
Otros	2	4.8
Total	42	100

La sintomatología más frecuente fue la fiebre con 28 casos (66.7%)

**Figura 20. Sintomatología de pacientes con hemocultivo positivo del Hospital III**

**ESSALUD Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015.**



La fiebre fue el síntoma que más se observó con 28 casos (66.7%), seguido de la hipotensión con 7 casos (16.7%).

#### **14. Discusión:**

El adecuado conocimiento de los microorganismos que predominan en cada institución, permite una rápida y eficiente instauración de medidas terapéuticas, asegura mejores desenlaces para los pacientes que desarrollan estos cuadros de sepsis.

En nuestro estudio encontramos a comparación de los estudios previos lo siguiente:

Flores Ronderos y colaboradores en Colombia 2006, reportó que de 306 hemocultivos 65 tuvieron un resultado positivo, nosotros encontramos que de 169 hemocultivos procesados 42 fueron positivos, lo que muestra un ligero número de hemocultivos positivos en lo que respecta a su estudio.<sup>31</sup>

Con respecto a la frecuencia reportaron un mayor número de aislamientos de Gram positivos 50.8%. Gram negativos 46.2% y en menor proporción levaduras. Los porcentajes fueron similares, no se observaron aislamientos de levaduras en nuestro estudio. De los Gram positivos el más frecuente que reportaron fue *Staphylococcus coagulasa negativa* 26.15% y de los Gram negativos *E. coli* con 15.38%. Los resultados son similares nosotros reportamos *Staphylococcus epidermidis* 29% para Gram positivos y en los Gram negativos si diferimos porque reportamos *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* con 25% respectivamente, el *E. coli* fue de 10%.<sup>31</sup>



En el perfil de susceptibilidad se observó 100% de resistencia a la Penicilina para los Gram positivos. Con 100% sensibilidad a la Vancomicina e Imipenem. Nosotros reportamos los mismos datos, 100% resistencia a Penicilina y 100% de sensibilidad a Vancomicina, no se uso Imipenem para Gram positivos.

En los gérmenes Gram negativos se encuentra sensibilidad del 100 % al imipenem por E. coli, Klebsiella pneumoniae, B. cepacia, A. baumannii, Salmonella spp y E. cloacae. Nosostros encontramos datos diferentes al 80% sensibilidad para Pip/tazo y Tigeciclina que fueron los más efectivos para este grupo bacteriano.

Reportaron 100 de resistencia a la cefalotina por Klebsiella pneumoniae. B. cepacia, A. baumannii y E. cloacae. Resistencia del 100% a la Ampicilina/Sulbactam por Pseudomonas spp, K. pneumoniae y gram negativos. No se usó cefalotina en nuestro estudio, se uso cefotaxima, mostrando el mismo porcentaje. Con similar porcentaje para resistencia de Amp/sulbactam. Para Pseudomona aeruginosa.

Gonzales Perez Ana, 2014 reporto en su estudio un predominio de aislamiento para Staphylococcus epidermidis con un 18.1%, Staphylococcus aureus con 13.6%, E. coli con 13.2% y Acinetobacter baumannii con un 10.7%. Nuestro estudio reporto 29% para Staphylococcus epidermidis y no se observó aislamiento de Staphylococcus aureus. El E. coli represento el 10%, Acinetobacter baumannii 15%.<sup>33</sup>

El servicio que solicito mayor número de hemocultivo fue el de medicina Interna, con un promedio de 21 hemocultivos positivos y 79 negativos. Nosotros reportamos mayor frecuencia en el servicio de UCI donde se solicitaron más hemocultivos y donde encontramos más casos, reptamos 42 casos positivos y 127 negativos.

Rodriguez Martinez Eduardo y col. 2011 reportan que los antibióticos como linezolid, imipenem y gatifloxacina son los más efectivos, además presentan pocos casos de resistencia bacteriana, mientras que los fármacos como penicilina, ampicilina y cefalotina han mostrado tener una muy baja efectividad contra cultivos de bacterias de aislados clínicos.<sup>33</sup>

Nosotros reportamos datos diferentes siendo los más efectivos en nuestro estudio Pip/Tazo, Tigeciclina e Imipenem. En nuestro estudio no se usó gatifloxacina. Nosotros sí encontramos muchos casos de resistencia bacteriana, la ampicilina y penicilina mostraron un 100 de resistencia.

Ellos reportan la prevalencia de *Staphylococcus epidermidis*, seguida por *Staphylococcus aureus*, *E. coli* y *Pseudomonas aeruginosa*. Nosotros reportamos prevalencia de *Staphylococcus epidermidis* para gram positivos y de *Pseudomonas aeruginosa* para Gram negativos. La *Klebsiella pneumoniae* es bacteria que mostró menor resistencia, en nuestro estudio el que mostró menor resistencia fue la *Providencia stuartii*. Mientras que la que mostró mayor resistencia fue el *Staphylococcus hominis*, nosotros reportamos mayor resistencia en *Morganella morgani*. En nuestro estudio no se aisló *Staphylococcus aureus*.

Para *Pseudomonas aeruginosa* reportan susceptibilidad a Imipenem y tobramicina pero es resistente a trimetoprim con sulfametoxazol, ampicilina y cefalosporinas, nosotros reportamos 100 de sensibilidad para Pip/Tazo y resistente a Tobramicina.

## 15. Conclusiones:

- La incidencia en hemocultivos positivos en el en el Hospital III ESSALUD Iquitos, diciembre 2014 a marzo 2015 fue de 42 casos (24.9%).
- De la población estudiada no se presentó un predominio con respecto al sexo, se observó la misma cantidad de casos, 21 para ambos sexos.
- Los servicios donde se reportaron la mayor cantidad de casos fue de UCI con 15 (35.7%) y medicina con 10 (23.8).
- No se reportó ningún aislamiento de Streptococcus en el periodo de estudio.
- La bacteria que predominó en el sexo femenino fue el Staphylococcus epidermidis con 19%. En el sexo masculino Acinetobacter baumannii; E. coli; Klebsiella pneumoniae; Pseudomonas aeruginosa; Staphylococcus epidermidis; Staphylococcus haemolyticus; Staphylococcus hominis con 2 aislamientos cada uno que representan 9.5%.
- Los antibióticos más efectivos contra Gram positivos en el estudio fueron: Vancomicina y Linezolid. Para los Gram negativos fueron: Pip/Tazo, Tigeciclina e Imipenem.
- Los antibióticos menos eficaces para los Gram negativos fue Ampicilina y Ceftriaxona, seguido de Amox/Ac. Clavulanico; Ampi/Sulbactam; Cefepima y Tetraciclina.

**16. Recomendaciones:**

- Promover, estudios similares periódicamente, donde se forman profesionales de la salud, para observar si existe variabilidad en la frecuencia y comportamiento ante los antibióticos por parte de los microorganismos.
- Estandarizar los procedimientos en la toma de muestra para los hemocultivos, se observó diferentes criterios dentro de un mismo servicio.
- Se sugiere implementar el uso de frascos de hemocultivo para anaerobios, ya que en el presente estudio se utilizaron frascos para detección de gérmenes comunes, es decir anaerobios facultativos.
- Implementar programas de control de calidad Interno y externo en microbiología para asegurar el buen desempeño del operador y de los equipos usados.
- Mejorar el sistema de comunicación entre el clínico y el laboratorio, las solicitudes en muchas ocasiones no están completas

## 17. Bibliografía

1. Beutz M., Sherman G., Mayfield J., Fraser V. y Kollef M. (2003). Clinical Utility of Blood Cultures Drawn From Central Vein Catheters and Peripheral Venipuncture in Critically Ill Medical Patients *Chest*. Vol. 123 No. 3. pp 854-861.
2. Canton Moreno Rafael, lectura interpretada del antibiograma ¿ejercicio intelectual o necesidad clínica? , *Enfermedades infecciosas microbiología clínica*, 2002:20(4):176-86
3. Clinical and laboratory Standards Institute (CLSI) Performance standards for antimicrobial susceptibility testing 26 th ed. Pennsylvania, 2016 USA.
4. Fariñas, M. C.; Fariñas Alvarez, C.; García Palomo, J. D. y González Macías, J.: «Bacteriemia y sepsis. Aspectos etiológicos y patogénicos. Clínica y diagnóstico». *Medicine*, 1998.
5. Friedman, N.; Kaye, K.; Stout, J.; McGarry, S.; Trivette, S. y Briggs, J. (2002). Healthcare associated blood stream infections in adults: Areas onto change the accepted definition of community-acquire infections. *Ann. Intern. Med.*; 137:791–7.
6. Francois Jehl y col, *Del antibiograma a la prescripción* Editions Biomerieux, 2000
7. *Harrisons, Principles of Internal Medicine*, Medical Publishing Division, 2005
8. Koneman Elmer W, *Diagnóstico Microbiológico texto y atlas a color*, Editorial Médica Panamericana, 2001.
9. Laspina, F.; Samudio, M.; Sosa, S.; Centurión, M.; Apud, E.; Espinola, C.; et. al. (2008). Perfil de resistencia de *Staphylococcus* spp aislados de hemocultivos en el Hospital Central del Instituto de Previsión Social. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, Vol. 4(2), 32-45.

10. Levin P., Hersch M., Rudensky B. y Yinnon A. (2000). The use of the arterial line as a source for blood cultures. *Intensive Care Med.* Vol. 26. No. 9. pp 1350-1354.
11. Loza Fernandez de Bobadilla, Hemocultivos 2003, procedimientos de microbiología clínica, Ed. Emilia Cercenado, España 2003.
12. Mayorga, M. (2010) Estrategias para mejorar la sobrevivencia de los pacientes con sepsis severa. *Acta Med Per* 27(4), 74-77. 2010
13. Manual de Bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos, Serie de normas técnicas N° 18, Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud, Lima 2005.
14. Manual de laboratorio para la identificación y prueba de susceptibilidad a los antimicrobianos de Patógenos bacterianos de importancia para la Salud Pública en el Mundo en Desarrollo, 2004, Organización Mundial de la Salud.
15. Manual de procedimientos bacteriológicos en infecciones intrahospitalarias, serie de normas técnicas N° 28, Instituto Nacional de salud, Ministerio de salud, Lima 2005.
16. Manual práctico de bacteriología clínica, primera edición, Universidad de los Andes, Editorial Venezolana, Mérida Venezuela.
17. Manual información microbiológica Sistema Micro Scan, Date Behring Inc., USA 2004.
18. Molina, P.; Sánchez, L.; Guzmán, J. y López, V. (2012). Experiencia de ocho años de la Terapia Intensiva Central del Hospital General de México. *Rev. Asoc. Mex. Medicina Crítica y Terapia Intensiva.* Vol. XXVI. Núm. 2. 129-323.
19. Patrick, R. Murray, *Microbiología Médica*, editorial Elsevier, versión en español, España, 2007.
20. Picazo, J. (1993). Procedimientos en microbiología clínica. Recomendaciones de la sociedad española de enfermedades infecciosas y microbiología clínica. *Intern. Med.*; 106:246-253.
21. Quezada Sanz Antonio, Estudio Microbiológico de los alimentos bacterianos obtenidos en hemocultivos procedentes del servicio de urgencia de medicina, de un hospital de

tercer nivel, en Santa Cruz Tenerife, Caracterización y sensibilidad antibiótica. España 2010.

22. Rodriguez Martinez y col. Perfil de resistencia bacteriana en hemocultivos realizados en población mexicana en los años 2009 al 2011, Rev. Latinoamericana de patología clínica Med. Lab. 2014, 61(2): 108 – 114, México.

23. Ruiz J. y Noguero A. (2005). Bacteriemias. An Med Interna (Madrid) Vol. 22. No. 3. pp 105-07.

24. Sabatier, C.; Peredoy, R. y Vall, J. (2009). Bacteriemia en el paciente crítico. Med Intensiva.; 33(7):336–345. Disponible en:<http://es.scribd.com/doc/50854022/Bacteriemia-en-el-paciente-crítico>.

25. Sánchez, M.; Moreno, L. y Simón, J. (2010). Resistencias bacterianas en pacientes con bacteriemia. Experiencia de ocho años. An. Med. (Mex); 55 (2): 79-84.

26. Vergara Campos y col. Susceptibilidad antibiótica de hemocultivos de la unidad de cuidados intensivos del Hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2009 Lima Perú.

27. García Ordóñez, M.A.; Moya Benedicto, R.;López González,J.J.yColmeneroCastillo,J.D.: «Características epidemiológicas de la bacteriemia de origen comunitario y nosocomial en pacientes hospitalizados mayores de 65 años». An Med Interna, 2006.

28. Torres, C.: «Lectura interpretada del antibiograma de cocos grampositivos». Enferm Infecc Microbiol Clin, 2002, 20(7), pp. 354–63; quiz 363–4.

29. Elena Loza Fernández de Bobadilla Ana Planes Reig. Marta Rodríguez Creixems. Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. . 3a. HEMOCULTIVOS 2003. (En línea) 10 de marzo de 2004. [www.seimc.org/protocolos/microbiologia/cap3a.htm#1](http://www.seimc.org/protocolos/microbiologia/cap3a.htm#1)

30. Patricia García C. y Carlos Pérez C. Hemocultivos. Profesionales de la Sección Bacteriología. [http://www.ispch.cl/lab\\_sal/doc/proc\\_emo.pdf](http://www.ispch.cl/lab_sal/doc/proc_emo.pdf).

31. Flores Ronderos y colaboradores 2006, Perfil microbiológico de aislamientos de urocultivos en pacientes atendidos en los diferentes servicios de la empresa Social del estado Francisco de Paula Santander en Bucaramanga (1 agosto 2005 – 1 abril 2006).
32. Campos Valderrama y col. Lima 2009, Susceptibilidad antimicrobiana en hemocultivos de pacientes del servicio de medicina interna del hospital nacional Edgardo Rebagliati Martins – 2009. Lima Perú.
33. Gonzales Pérez Ana, 2014 Toluca, México, Estudio retrospectivo en la prevalencia de bacterias en pacientes del Centro médico ISSEM y M Toluca.



## 18. Anexos:

## Anexo N° 1: Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables				
Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento del individuo	Años cumplidos	DNI	18 - 31 años 32 - 45 años 46 - 57 años 58 - 70 años 71 – 83 años
Agente etiológico	Microorganismo capaz de actuar en el organismo y ser nocivo si su presencia da inicio a una enfermedad	Diferenciación morfológica	Gram positivos Gram negativos	Cocos Bacilos
Antibióticos	Sustancia química capaz de inhibir o matar bacterias	CIM	Antibiograma	Sensible Intermedio Resistente

**Anexo N°2: Ficha de recolección de datos**

**Panel 50 para bacterias Gram Negativas**

Antibiótico	Gram negativos			
	Abreviatura	Sensible	Intermedio	Resistente
Amikacina	AK			
Ampicilina	Am			
Amoxicilina/ac. Clavulanico	Aug			
Ampicilina/Sulbactam	A/S			
Aztreonam	Azt			
Cefazolina	Cfz			
Cefepima	Cpe			
Cefotaxima	Cft			
Cefotetan	Ctn			
Cefoxitina	Cfx			
Ceftazidima	Caz			
Ceftriaxona	Cz			
Cefuroxima axetil (oral)	Crn			
Cefuroxima parenteral	Crn			
Ciprofloxacina	Cp			
Gentamicina	Gm			
Imipenem	Imp			
Levofloxacina	Lvx			
Meropenem	Mer			
Piperacilina/Tazobactam	P/T			
Ticarcilina/A. clavulánico	Tim			
Tobramicina	To			
Trimetoprim	T			
Trimetoprim/Sulfametoxazol	T/S			

**Panel 34 para bacterias Gram Positivas**

Antibiótico	Gram positivos			
	Abreviatura	Sensible	Intermedio	Resistente
Amikacina	Ak			
Ampicilina	Am			
Amoxicilina/ac. Clavulanico	Aug			
Ampicilina/Sulbactam	A/S			
Azitromicina	AZt			
Cefazolina	Cfz			
Cefepima	Cpe			
Cefotaxima	Cft			
Cefoxitina	Cfx			
Ceftriaxona	Cax			
Claritromicina	Cl			
Clindamicina	Cd			
Ciprofloxacina	Cp			
Daptomicina	Dap			
Ertapenem	Etp			
Eritromicina	E			
Gentamicina	Gm			
Imipenem	Imp			
Levofloxacino	Lv			
Linezolid	Lzd			
Meropenem	Mer			
Moxifloxacino	Mox			
Nitrofurantoina	Fd			
Norfloxacino	Nxn			
Oxacilina	Ox			
Penicilina	P			
Piperacilina/Tazobactam	P/T			
Rifampina	Rif			
Sinercid	Syn			
Tetraciclina	Te			
Trimetoprim/Sulfametoxazol	T/S			
Vancomicina	Va			