



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN**

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA  
SALUD CIES**



**MAESTRIA DE SALUD PÚBLICA 2008 – 2010, EL SALVADOR**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRA EN SALUD PÚBLICA**

**TITULO:**

**“PERFIL BACTERIOLOGICO EN CULTIVOS DE PACIENTES  
ATENDIDOS EN HOSPITAL GENERAL DEL ISSS, EL SALVADOR,  
ENERO – ABRIL 2010”**

**AUTORA:**

**ALICIA DEL CARMEN CALDERON DE LOVO**

**TUTOR:**

**DRA. ZAYRA PINEDA GADEA**

**SAN SALVADOR, NOVIEMBRE 2011**

## **INDICE**

	Página
Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii
I. Introducción.....	3
II. Antecedentes.....	6
III. Justificación.....	11
IV. Planteamiento del Problema.....	12
V. Objetivos.....	13
VI. Marco Referencial.....	14
VII. Diseño metodológico.....	26
VIII. Resultados.....	30
IX. Análisis de Resultados.....	40
X. Conclusiones.....	46
XI. Recomendaciones.....	47
XII. Bibliografía.....	48
XIII. Anexos.....	50

## **DEDICATORIA**

**A DIOS TODO PODEROSO:** Con inmenso amor por darme la vida, sabiduría, inteligencia y paciencia para culminar con éxito los estudios emprendidos un día con esperanza, confianza y fe plena en mi Señor Jesús.

**A MI ESPOSO:** Gracias por su amor, confianza y apoyo incondicional en los momentos necesarios para superar las dificultades y comprensión para culminar mis estudios.

**A MIS HIJOS:** Juan Carlos y Javier Alexander por todo su amor y comprensión, que me impulsaron al logro de mis objetivo.

**A MIS PADRES:** Por la sabiduría transmitida y sus ejemplos para emprender las diferentes etapas de mi vida y por el amor incondicional que siempre me han brindado.

**A MI HERMANA:** por su apoyo, comprensión y cariño que me mantenerme firme.

**A DR. VICTOR MEJIA:** Por todo su apoyo, tiempo y conocimientos proporcionados para poder finalizar con éxito mi carrera.

**A MIS COMPAÑEROS/AS:** por apoyarme y animarme a lograr los objetivo trazados.

**A MIS AMIGOS/AS:** que de una u otra forma me ayudaron animándome a seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A TODOS LOS DOCENTES DEL CIES:**

Por la oportunidad de ampliar mis conocimientos, compartir experiencias y sus aportes para mi crecimiento profesional.

### **A MI ASESORA: DRA. ZAIRA PINEDA GADEA**

Por compartir sus conocimientos, tiempo y paciencia.

### **CON INMENSO AGRADECIMIENTO A DR. JOSE ELISEO ORELLANA:**

Quién siempre se preocupó durante la carrera emprendida por desarrollar nuestros conocimientos mediante una metodología y docentes con la calidad requerida. Gracias Dr. Por apoyar el logro de mis metas.

### **CON ESPECIAL AGRADECIMIENTO AL PERSONAL DE BACTERIOLOGIA, LABORATORIO CLINICO DEL HOSPITAL GENERAL:**

por su apoyo e incondicional colaboración para realizar mis estudios.

**A LICENCIADA ZANDRA DE FUENTES:** por sus conocimientos, experiencia y tiempo proporcionado.

**A DR. CARLOS RAMON MENJIVAR:** por permitir complementar mis estudio, tiempo y apoyo brindado en su oportunidad.

## RESUMEN

El presente estudio es una investigación descriptiva de corte transversal realizado en el área de Bacteriología del Laboratorio Clínico, Hospital General del ISSS, durante el período Enero – Abril de 2010, con el objetivo de determinar el perfil bacteriológico existente en los cultivos para bacterias aerobias o anaerobias facultativas, no ácido alcohol resistentes; dicho perfil consistió en conocer la frecuencia de las bacteria respecto al Gram, género, especie y prueba de susceptibilidad realizada *in Vitro*, utilizando el método de difusión por disco Kirby-Bauer; servicios hospitalarios y tipos de muestra procesados en los que se obtuvo mayor número de aislamientos.

La metodología empleada fue clasificación inicial de cultivos negativos y positivos, introducción de datos de identificación (Gram, Género y especie) y antibiograma registrados en la tarjeta bacteriológica utilizada para cada uno de los cultivos, al programa WHONET 5.6, para el análisis y presentación de resultados.

Los resultados obtenidos fueron en primer lugar para las bacterias Gramnegativas, en segundo bacterias Grampositivas y en tercer lugar fueron aisladas estructuras de Hongos; donde predominó el género *Candida*. Las primeras 10 bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron en primer lugar *Escherichia coli*, segundo *Klebsiella pneumoniae*, tercero *Staphylococcus aureus*, cuarto *Pseudomonas aeruginosa*, quinto *Staphylococcus epidermidis*, sexto *Acinetobacter baumannii*, séptimo *Enterococcus faecalis*, octavo *Staphylococcus spp*, noveno *Enterococcus faecium* y décimo *Proteus mirabilis*.

Los servicios hospitalarios que mayor número de muestras enviaron fueron Medicina 3, Medicina 4, el Quinto nivel que atiende paciente de Neurocirugía, Oftalmología y Otorrinolaringología. Las principales muestras cultivadas en el Laboratorio Clínico fueron de orina, secreciones bronquiales y de sangre; este comportamiento está de acuerdo al perfil epidemiológico de morbilidad presentado por este hospital y siendo los servicios de Medicina Interna donde más pacientes ventilados atienden con una población adulto mayor y ancianos.

La menor resistencia encontrada *in Vitro* para las Enterobacterias, fue frente a los Carbapenems y Aminoglucósidos principalmente con Amikacina. Para las bacterias Gramnegativas no fermentadoras de glucosa, la sensibilidad frente a los Carbapenems fue mayor para *Acinetobacter baumannii* que para *Pseudomonas aeruginosa* y los Aminoglucosidos presentaron mayor sensibilidad para *Pseudomonas aeruginosa* que frente a *Acinetobacter baumannii*. Para el género *Staphylococcus* la menor resistencia fue frente a los Aminoglucosidos y Rifampicina; no se logró establecer datos de resistencia a los Glucopeptidos, debido a que no hay datos reportados por CIM frente a Vancomicina en la fuente de información. En el caso de *Enterococcus* la menor resistencia fue frente a Nitrofurantoína y frente a Vancomicina. La resistencias presentadas por la Enterobacterias en el estudio fue mayor que la presentada en el informe ReLAVRA /2008 frente a los Betalactámicos; así como también un incremento en la resistencia de *Staphylococcus aureus* frente a Gentamicina y Trimetoprim Sulfametoxazol. Debido a la diferencia en la utilización de discos de sensibilidad del área de estudio y el informe ReLAVRA, no ha sido posible la comparación exacta de los datos. El presente estudio servirá de línea basal en el perfil de resistencia bacteriana; así como también mejorar la toma de decisiones en el uso adecuado y racional de los antibióticos.

## I- INTRODUCCIÓN

La resistencia bacteriana a los medicamentos es un problema de gran magnitud a nivel mundial, Latinoamericano y en nuestro país; sobre todo en las áreas hospitalarias donde los pacientes se exponen directamente a cepas agresivas debido a su estado de vulnerabilidad de salud y administración de antibióticos de mayor potencia, que al ser administrados eliminan la flora bacteriana normal y permite la proliferación de otros microorganismos como pueden ser hongos o virus. Por esta razón, los Sistemas de Servicios de Salud son considerados también Determinantes Sociales de la Salud debido a la oportunidad de mejorar la salud de la población o de crear la resistencia a los tratamientos disponibles, como el caso de la Tuberculosis multidrogoresistente.

Durante este año 2011 la OMS, debido a la carga de resistencia bacteriana existente y la lucha para evitar su incremento día con día, en el marco de la celebración del Día Mundial de la Salud, optó por el lema **“Si no actuamos hoy no habrá cura mañana”**.

También las infecciones nosocomiales ocasionadas por microorganismos con alto grado de resistencia a nivel mundial, son una pesada carga tanto para el paciente como para el sistema de salud pública; ya que se encuentran entre las principales causas de defunción y aumento en la morbilidad de pacientes hospitalizados. A nivel mundial más de 1.4 millones de personas contraen infecciones en el hospital; siendo del 8.7 % de pacientes hospitalizados en Europa, Mediterráneo Oriental, Asia Sudoriental y Pacífico Occidental, según encuesta realizada por la Organización Mundial de la Salud.<sup>1</sup>

Debido a la importancia en la vigilancia de la resistencia bacteriana por el impacto económico en los diferentes rubros de la atención médica hospitalaria, se realizó el presente estudio en el Hospital General del Instituto Salvadoreños del Seguro Social (ISSS).

El ISSS fue fundado en 1949 con el decreto N° 329 de la primera ley del seguro social y el Hospital General del ISSS fue inaugurado el 1ero de Mayo de 1969, bajo la gobernación del Presidente de la República Oscar Osorio; dicho edificio quedó inhabilitado con el terremoto del año 1986 el cual dañó sus estructuras, siendo hasta septiembre del año 2004 nuevamente reinaugurado con un total de 320 camas censables y 32 camas no censables. Cuenta con una

---

<sup>1</sup> Ochoa M. Hospital Docente “Vicente Corral Mosco”. Cuenca. [virtual.unipar.br/course/CL/document/IH.pdf](http://virtual.unipar.br/course/CL/document/IH.pdf)

estructura física de 8 pisos en los que atiende pacientes asegurados en las especialidades de Medicina Interna, Cirugía, Traumatología y Ortopedia, Cirugía Plástica, Neurocirugía, Otorrinolaringología, Oftalmología, Urología, Medicina Crítica, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Unidad de Cuidados Intermedios (UCIN), Emergencias y Sala de Operaciones, distribuidas en los diferentes niveles del Hospital.

El Hospital General es un hospital de tercer nivel que proporciona a sus asegurados Atención Médica Hospitalaria y de emergencias los 365 días del año las 24 horas del día, cuenta además con servicios de apoyo como: Rayos X, Farmacia, Rehabilitación, Terapia respiratoria, Laboratorio Clínico, Departamento de Docencia y cuenta con área administrativa y oficina de Recursos Humanos.

El perfil epidemiológico de morbilidad durante el año 2010 fue en primer lugar la Insuficiencia Renal Crónica, en segundo lugar Insuficiencia Crónica Congestiva, tercer lugar Neumonías, cuarto Cáncer, quinto Sangrado, sexto Accidente Cerebro Vascular, séptimo Diabetes Mellitus, octavo Síndrome Coronario Agudo y noveno Colagenopatías.

Con el propósito de mejorar cada día la atención hospitalaria a los usuarios las autoridades y jefes de los diferentes servicios, realizan auditorias semanales y revisión periódica de indicadores a fin de determinar mejoras en la prestación brindada a los asegurados y poder planificar acciones, corregir o prevenir deficiencias.

Para el año 2010 en el Hospital General se registró un total de 5,093 ingresos y 5,061 egresos en los servicios de las Medicinas 3 y 4. Un porcentaje de ocupación de camas del 96.7% para Medicina 3 y un 89.8% para la Medicina 4; con un promedio de 9.61 días de estancia hospitalaria en el primero y de 8.59 para el segundo.

La prevalencia de infecciones nosocomiales dentro del hospital para el año 2010 fue de 4.53% y una tasa de mortalidad de 11.1<sup>2</sup>

El presente estudio se realizó en la Sección de Bacteriología del Laboratorio Clínico; siendo este uno de los servicios de apoyo que contribuye al diagnóstico y seguimiento de pacientes ingresados, emergencia o de referencia para otros establecimientos del ISSS a nivel Nacional y de los Laboratorios Clínicos más complejos de todos los establecimientos de salud del ISSS; ya que cuenta con diferentes áreas especializadas como son: Microbiología, Química Clínica,

---

<sup>2</sup> Memoria de Labores. Medicina Interna, Hospital General. ISSS, 2010

Hematología y Coagulación, Coprología, Uroanálisis, Pruebas Especiales, Centro de Referencia de Control de Calidad de Baciloscopias y Banco de Sangre.

Este Laboratorio Clínico realiza un promedio mensual de 51,850 exámenes, atiende aproximadamente 13,630 pacientes mensuales en los diferentes horarios (día, noches y fines de semana) y realiza un promedio de 1,300 cultivos mensuales; para bacterias Gramnegativas y Grampositivas aerobias facultativas, no ácido alcohol resistentes (NO BAAR), por medio de técnicas manuales tradicionales y miniaturizadas para la identificación del microorganismo posiblemente causante de la infección; así como también la realización manual del antibiograma con la técnica de Kirby- Bauer estandarizada, utilizando discos de sensibilidad y el medio de Mueller Hinton en placas de petri.

En el presente estudio la interpretación de los resultados obtenidos por el Laboratorio Clínico fueron comparados con los puntos de corte establecidos por la CLSI 2010 y analizados frente a diversos estudios de resistencia bacteriana; pero en la literatura consultada no se encontró ninguno con las características específicas de este; por lo que será de mucha utilidad en la toma de decisiones clínicas y terapéuticas que permitirán la mejoría en la atención del paciente asegurado.



## **II- ANTECEDENTES**

En la Región de Latinoamérica existe la Red de Monitoreo y Vigilancia de la Resistencia a los antibióticos (ReLAVRA) financiado por OPS/OMS- USAID, que en 1997 vigilaba cepas de *Salmonella*, *Shigella* y *Vibrio cholerae* y a partir del año 2000 se incluyeron otras especies tanto comunitarias como hospitalarias entre las que se encuentran *Escherichia coli*, *Campylobacter*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Streptococcus beta hemolíticos*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus spp*, *Enterobacter spp*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii*.

En el informe de ReLAVRA correspondiente al año 2008, donde se presentan datos de cepas hospitalaria procesadas en la Red Laboratorios Clínicos de El Salvador, confirmados por el Laboratorio Central Max Bloch, para el año 2007; de 1505 cepas de *E. coli*, el 84% presentó resistencia a Ampicilina, 39% resistencia a Amoxicilina/Acido Clavulánico, 51% de resistencia a Cefalotina, 6% de resistencia a Piperacilina/Tazobactam, Cefotaxima y Ceftazidima, 28% de resistencia a Cefepime, 0% de resistencia a Meropenem, 1% de resistencia a Acido Nalidíxico, 44% de resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol y 67% de resistencia a Nitrofurantoína.

De 576 aislamientos procesados de *Klebsiella pneumonie*, el 98% presentó resistencia a Ampicilina, 54% resistencia a Amoxicilina/Acido Clavulánico, 67% de resistencia a Cefalotina, 26% de resistencia a Piperacilina/Tazobactam, 25% de resistencia a Cefotaxima, 26% a Ceftazidima, 58% de resistencia a Cefepime, 2% de resistencia a Meropenem, 2% de resistencia al Acido Nalidixico, 36% de resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol y 52% de resistencia a Nitrofurantoína.

Para 1338 aislamientos de *Staphylococcus aureus* el 97% fueron resistentes a Penicilina, 51% resistentes a Oxacilina, 55% de resistencia a Eritromicina, 44% de resistencia a Clindamicina, 0% de resistencia Vancomicina realizada por medio de CIM, 31% resistentes a Tetraciclina, 50% de resistencia a Ciprofloxacina, 22% de resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol, 32% a Gentamicina y 9% a Rifampicina.

De 365 aislamientos de *Stapylococcus spp*, el 96% fueron resistentes a Penicilina, 81% resistentes a Oxacilina, 69% de resistencia a Eritromicina, 43% de resistencia a Clindamicina,

0% de resistencia Vancomicina, 45% resistentes a Tetraciclina, 41% de resistencia a Ciprofloxacina, 60% de resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol, 36% a Gentamicina y 20% a Rifampicina.

De 93 aislamientos de *Enterococcus faecalis*, 21% fueron resistentes a Ampicilina, 1% de resistencia a Vancomicina, 17% de resistencia a Gentamicina de alta carga y 23% de resistencia a Estreptomina de alta carga.

De 32 aislamientos de *Enterococcus faecium*, el 98% fueron resistentes a Ampicilina, 3% de resistencia a Vancomicina, 3% de resistencia a Gentamicina de alta carga y 50% de resistencia a Estreptomina de alta carga.

De 481 aislamientos de *Acinetobacter baumannii*, el 69% fue resistente a Ampicilina/Sulbactam, 73% de resistencia a Piperacilina/Tazobactam, 66% de resistencia a Ceftazidima, 82% de resistencia a Cefepime, 32% de resistencia a Imipenem, 27% de resistencia a Meropenem, 78% de resistencia a Gentamicina, 0% de resistencia a Ciprofloxacina, 87% de resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol y 72% de resistencia a Amikacina.

De 657 aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa*, el 36% fueron resistentes a Piperacilina, 20% resistentes a Piperacilina/Tazobactam, 27% resistentes a Ceftazidima, 24% resistentes a Imipenem, 22% de resistencia a Meropenem, 29% de resistencia a Gentamicina, 21% de resistencia a Amikacina, 26% de resistencia a Cefepime y 36% a Ciprofloxacina.

Desde hace 17 años existe vigilancia de la resistencia bacteriana a través del Sistema Regional de Vacunas SIREVA, financiado por *Canadian International Development Agency* (CIDA) e integrado desde el año 2000 a los informes anuales de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la resistencia a los antibióticos, coordinado por OPS, que inició principalmente con la vigilancia epidemiológica de *S. pneumoniae*, incluyendo posteriormente en los años 1997 con *Haemophilus influenzae* y al 2000 con *Neisseria meningitidis*.<sup>3</sup>

La participación de Laboratorios fue iniciada en el año 1993 con Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Uruguay; al año 2008 participaron 17 países de la Región y el año 2009, 21 países en total, para la caracterización de la resistencia bacteriana de *S. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Neisseria meningitidis* aislados de procesos invasivos.

---

<sup>3</sup> Organización Panamericana de la Salud. Informe Regional de SIREVA II, 2009: Washington, DC. 2010.

SIREVA fue el primer programa internacional de vigilancia de *Streptococcus pneumoniae* basado en laboratorio, esta vigilancia ha sido completada con estudios monoclonales.

Los datos de El Salvador obtenidos en SIREVA 2009 se describen brevemente de forma general a continuación y no detallada por edades como lo describe el documento.

De 34 cepas aisladas y confirmadas por Laboratorio Central “Max Bloch” de *Streptococcus pneumoniae* 7 (20.6%) de ellas fueron de neumonías, 17 (50%) de meningitis y 10 (29.4% de Bacteriemias). Las muestras de las cuales se obtuvieron los aislamientos fueron 10 de Hemocultivos, 17 de Líquidos Cefalorraquídeos (LCR) y 7 de Líquidos pleurales.

En cuanto a la susceptibilidad presentada por *Streptococcus pneumoniae* frente a penicilina realizada por medio de Concentración Inhibitoria Mínima (CIM); para los casos de meningitis bacteriana 14 (82.4%) cepas fueron sensibles y 3 (17.6%) resistentes y para las no meningitis 9 (52.9%) fueron sensibles y 8 (47.1%) resistentes.

Sensibilidad frente a Ceftriaxona por *Streptococcus pneumoniae* a través de CIM, en caso de meningitis y no meningitis el 100% fueron sensibles a este antibiótico.

Sensibilidad frente a Eritromicina por Kirby - Bauer o CIM, 20 (66.7%) fueron sensibles y 10 (33.3%) resistentes a este macrólido.

Sensibilidad de Cloranfenicol frente a *S. pneumoniae* por Kirby -Bauer o CIM, 26 (86.7%) sensible y 4 (13.3%) con resultados Intermedios al antibiótico.

Trimetoprim Sulfametoxazol frente a *S. pneumoniae*, por Kirby -Bauer o CIM, 13 (43.3%) fueron sensibles y 17 (56.7%) fueron resistentes.

Todos los aislamientos de *S. pneumoniae* fueron sensibles a Vancomicina.

En la caracterización de *Haemophilus influenzae* se analizaron 5 aislamientos, 2 de neumonías, 2 de meningitis y uno de sepsis o bacteriemia. Las muestras de donde se obtuvieron los aislamientos fueron 3 de Hemocultivos y 2 de Líquidos Cefalorraquídeos (LCR), los serotipos aislados son c, b y f, ninguno fue productor de Betalactamasas y todos los aislamientos fueron sensibles a Ampicilina, Trimetoprim Sulfametoxazol, Cloranfenicol, Rifampicina y Ceftriaxone.

Para la caracterización de *Neisseria meningitidis* se dispuso de 6 aislamientos, con diagnóstico de meningitis, todos de muestras de LCR, el serogrupo aislado fue el serogrupo c; no hay dato de susceptibilidad por medio de CIM.

La resistencia a los antibióticos es un problema a nivel mundial y que algunos países de Latinoamérica como por ejemplo Colombia han realizado estudios parciales de la resistencia bacteriana utilizando como herramienta el programa WHONET, realizado en la ciudad de Medellín a través del estudio descriptivo y retrospectivo de 18,554 aislamientos realizados en 6 hospitales de tercer y cuarto nivel, basados en los criterios de la CLSI 2002; donde obtuvieron los siguientes resultados: El 59.1% (10,981) bacterias Gramnegativas, 35.4% (6,571) bacterias Grampositivo y un 4% (752) aislamientos de hongos. En cuanto a la resistencia se observó un 18% de sensibilidad disminuida a la penicilina para *Streptococcus pneumoniae*, un 13% de resistencia a Oxacilina para *Staphylococcus aureus* y de estos todos sensibles a Vancomicina, *Enterococcus spp* presentó un 9% de resistencia a Vancomicina, *Escherichia coli* resistencia a Ciprofloxacina, Trimetoprim Sulfametoazol y Ampicilina en 25%, 50% y 62% respectivamente, la resistencia de *Klebsiella* frente a ceftriaxone, cefotaxime y cefepime osciló entre 8% a 21% y para *Pseudomonas* se observó resistencia a Imipenem en 24%, Amikacina en 18%, Gentamicina en 42% y Cefepime el 8%.<sup>4</sup>

Se revisó estudio realizado en mujeres embarazadas con infección de vías urinarias en el Hospital Nacional de Ilobasco, El Salvador, Junio a Octubre 2002, estudio de la frecuencia de agentes Bacterianos en mujeres con IVU de la Unidad de Salud Barrios de Agosto a Octubre 2000; ambas tesis relacionaron los agentes bacterianos aislados en los cultivos y el Examen General de Orina (EGO).<sup>5,6</sup>

López Montoya et al, describió el perfil bacteriológico relacionando identificación con antibiograma realizado en Mujeres embarazadas del Hospital de Maternidad, San Salvador, El Salvador, Enero a Abril de 1995, donde las 5 primeras bacterias mas frecuentemente aisladas fueron: *E. coli* (60%), *Staphylococcus coagulasa negativa* (10%), *Enterobacter agglomerans* (6%), *Serratia marcescens* (3.4%) y *Enterobacter hafniae* (2.3%). Al observar el análisis de los datos en las tablas elaboradas con los datos de esta investigación, se observó que

---

<sup>4</sup> [www.revistainfectio.org/.../Resistencia%20Bacteriana.pdf](http://www.revistainfectio.org/.../Resistencia%20Bacteriana.pdf). Resistencia Bacteriana. 2002.

<sup>5</sup> Romero AL, Monterrosa KM, Lara M. Frecuencia de agentes bacterianos causantes de infección de vías urinarias y su relación con las alteraciones del examen general de orina en la población femenina de 15 – 60 años que asistieron a la Unidad de Salud Barrios desde Agosto a Octubre del 2000.

<sup>6</sup> Perfil Bacteriológico de las Infecciones de las Vías Urinarias en mujeres embarazadas y su relación con las alteraciones del examen general de orina que se atendieron en el Hospital Nacional de Ilobasco en el período de Junio a Octubre del 2002.

probablemente fueron realizados de forma manual y no a través de software, no existen en los cuadros de análisis revisados mediciones de halos, que garanticen las categorías estandarizadas por la CLSI en la estandarización de los antibiogramas, ni planteado cruce de variables.

Los antibióticos utilizados en el antibiograma fueron: Ciprofloxacino, Nitrofurantoína, Cefotaxima, Acido Nalidixico, Cloranfenicol, Gentamicina, Trimetoprim Sulfametoxazol, Penicilina y Ampicilina; de ellos los que tuvieron mejor sensibilidad fueron: Ciprofloxacina, Nitrofurantoína y Cefotaxima y los que presentaron mayor resistencia fueron: Penicilina, Ampicilina y Trimetoprim Sulfametoxazol.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> López MA, Martínez A, Sánchez NR. Perfil Bacteriológico de las Infecciones de las vías urinarias en mujeres embarazadas que consultan en el Hospital de Maternidad, en el período de enero a abril de 1995.

### **III- JUSTIFICACION**

Actualmente el Hospital General no cuenta con la determinación del perfil bacteriológico de los aislamientos realizados en las muestras clínicas cultivadas y su patrón de sensibilidad en las diferentes áreas de atención hospitalaria, por lo que es de interés para las autoridades y personal médico de dicho nosocomio con el propósito de facilitar la atención eficiente y oportuna a los usuarios.

Conocer el perfil bacteriológico permitirá el establecimiento de esquemas iniciales de tratamiento y minimizar el incremento de la resistencia bacteriana, así como una mejor terapéutica en los pacientes; también los resultados de este estudio servirán para:

- Otras investigaciones o análisis principalmente en el caso de las infecciones nosocomiales, problema de gran trascendencia por el impacto económico debido al uso de antibióticos de mayor costo, estancia hospitalaria prolongada que requieren los paciente con estos tipos de infección o por problemas generados en el caso de demandas que puedan ocurrir.
- Para la planificación operativa de compra de medicamentos y de insumos de Laboratorio Clínico utilizado en la realización de cultivos bacteriológicos.
- Justificar una propuesta en automatización de la identificación bacteriana con su respectivo antibiograma mejorando así la eficiencia del servicio con resultados oportunos.
- Contribuir a la gestión de la calidad del Laboratorio Clínico mediante recomendaciones en la sistematización de procedimientos y orientación de la información requerida necesaria en la realización de exámenes de laboratorio que contribuyan al manejo del paciente por parte del médico tratante.
- Generar recomendaciones para mejorar y contribuir a la vigilancia, análisis constante y permanente de la resistencia bacteriana y en la toma de decisiones por parte de Epidemiología e Infectología para el establecimiento de medidas o políticas que contribuyan a disminuir las infecciones nosocomiales hospitalarias en los cuales se invierte gran parte de los presupuestos designados al establecimiento.

#### **IV - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La pregunta principal del estudio es:

¿Cuáles son las primeras diez bacterias aeróbicas o anaeróbicas facultativas mas frecuentemente aisladas y su patrón de resistencia a los antibióticos *in Vitro*, utilizando técnicas manuales de identificación y de antibiograma en los cultivos realizados a pacientes atendidos en los diferentes Niveles del Hospital General del Seguro Social durante los meses de Enero a Abril del año 2010?

Para responder la pregunta principal se plantearon las siguientes interrogantes:

¿Cuáles son los microorganismos más frecuentemente aislados en las diferentes áreas del Hospital General?.

¿Cuáles fueron los microorganismos aislados en las diferentes muestras cultivadas para estudio no ácido alcohol resistentes en el Laboratorio Clínico, durante el período de interés?

¿Cuáles fueron los patrones de resistencia de cada uno de las bacterias aisladas con mayor frecuencia en los cultivos realizados durante el período estudiado?.

## **V - OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Determinar el perfil bacteriológico de las bacterias aeróbicas o anaeróbicas facultativas aisladas en cultivos realizados a pacientes atendidos en las diferentes especialidades del Hospital General del ISSS, Enero –Abril 2010.

### **ESPECIFICO**

- Determinar cuáles son los microorganismos más frecuentemente aislados en las diferentes áreas hospitalarias.
  
- Identificar el microorganismo patógeno a partir de la muestra enviada y cultivada.
  
- Determinar la presencia de patrones de resistencia a los antimicrobianos frente a las principales bacterias aisladas en los cultivos realizados por el Laboratorio Clínico.



## **VI - MARCO REFERENCIAL**

Las bacterias son microorganismos microscópicos ampliamente difundidos en la naturaleza los cuales desde los postulados de Koch sentaron las primeras bases en las que vinculaban al microorganismo con la causa de la enfermedad hasta llegar a las técnicas actuales que colocan a las bacterias en un esquema lógico como son los grupos taxonómicos basados en morfología, filogenia, fisiología y bioquímica.

La clasificación de las bacterias se basa en la división sistemática por grupos relacionados de acuerdo a características similares para llegar a género y especie que son los niveles usados con mayor frecuencia para los protistas.

Mediante la técnica de coloración de Gram descrita por el médico danés Hans Christian Gram (1853 -1931), puede ser apreciada la morfología de los microorganismos existentes en los aislamientos; las cuales puede ser formas bacilares o cocoides, observar otras características como la distribución de las bacterias, en grupos, cadenas o pares, así como también células, fagocitos y filamentos.

Las bacterias por sus características tintoriales utilizando la coloración de Gram se clasifican en Grampositivo o Gramnegativo. Los Grampositivos adquieren la coloración violeta por retener el cristal violeta genciana/yodo esto se basa en el menor contenido lípidos de la pared celular y en la reducida permeabilidad a los solventes de estos microorganismos, en comparación con los Gramnegativos, mientras que los Gramnegativos no retienen el complejo y se tiñen rojas al usar el colorante de contraste safranina. La tinción de Gram al determinar rápidamente las características morfológicas de la bacteria es de utilidad al médico para la indicación de los antibióticos. (anexo 1).

Esta tinción también permite establecer si el material enviado al laboratorio para su cultivo posee la calidad adecuada. Por ejemplo, es inadecuada una muestra de expectoración en que se observan abundantes células epiteliales descamativas, lo que indica que está constituida principalmente por saliva y no secreción del tracto respiratorio y la presencia de polimorfo nucleares (PMN) puede indicar infección. Los hongos levaduriformes se observan formando pseudo micelios cuando hay invasión y no sólo colonización.

La colección de las muestras es de gran importancia en los resultados obtenidos de los cultivos procesados; para lo cual la toma de ella debe cumplir ciertas condiciones como la selección adecuada del sitio de donde proceden las muestras, utilizar la técnica adecuada y correcta, utilizar frasco y condiciones de transporte adecuados, en el menor tiempo posible, la muestra debe ser representativa del proceso infeccioso y colectada con un mínimo de contaminación de flora normal del sitio; así como también ser colectada en el momento apropiado, de ser posible antes de la administración de antibióticos.

Para la clasificación de las muestras diversos autores lo hacen en base al sitio anatómico de donde proceden las muestras. Zurita J.<sup>8</sup>, los describe de la siguiente forma:

- Infecciones del Tracto Respiratorio Superior
- Infecciones del Tracto Respiratorio Inferior
- Infecciones del Tracto Gastrointestinal
- Biopsias, Médula Ósea y otros Tejidos
- Efusiones
- Infecciones del Sistema Nervioso Central
- Infecciones del Tracto Urinario
- Infecciones del tracto Genital

En los Laboratorios Clínicos del ISSS, no se realiza una clasificación haciendo referencia al sitio anatómico de donde procede la muestra en la boleta de solicitud del examen; sino específicamente se coloca el tipo de muestra recibida para el proceso y la tarjeta bacteriológica no contiene el diagnóstico del paciente para orientar la interpretación de los resultados de identificación y de antibiograma; éste puede buscarse en la boleta de solicitud del paciente (anexo 2)

Para la identificación y clasificación bacteriana es indispensable la experiencia del microbiólogo para conocer las características que cada microorganismo presenta en la morfología de las colonias, tiempo de crecimiento, desarrollo en los diferentes medios de cultivos enriquecidos o selectivos utilizados para su crecimiento, conocer las principales

---

<sup>8</sup> Zurita J. Organización Panamericana de la Salud. Recolección y Transporte de Muestras en Microbiología Clínica. Quito- Ecuador. 2004.

pruebas para determinar género y otras pruebas bioquímicas que intervienen con los productos del metabolismo bacteriano a fin de llegar hasta la especie del microorganismo.

Antes de realizar pruebas bioquímicas debe conocerse si el microorganismo es Gram positivo o Gram negativo; así como también su morfología.

Algunas de las pruebas principales y más frecuentemente empleadas en la identificación bacteriana son las que se detallan a continuación y de las cuales unas de ella son consideradas de trascendencia para la clasificación del género de las bacterias aisladas en los cultivos del presente estudio; razón por la cual han sido contemplado en la operacionalización de variables (anexo 3).

A continuación se detallan algunas pruebas de identificación empleadas para la identificación de bacterias frecuentemente aisladas por el Laboratorio Clínico.

- Prueba de Catalasa, empleada para la diferenciación entre microorganismos de los géneros *Staphylococcus* y *Streptococcus*.
- Prueba de Coagulasa, basada en la detección de la proteína A o arracimamiento, característico de cepas de *Staphylococcus aureus* coagulasa positivo
- Prueba de Citocromooxidasa, enzima producida por algunas bacterias Gramnegativas no fermentadoras como *Pseudomonas*, *Plesiomonas*, *Aeromonas*, *Vibrios* y otros.
- Crecimiento al 6.5% de Cloruro de Sodio, para diferenciar el género *Enterococo* de otras especies de *Streptococcus*

Las pruebas que a continuación se detallan son conocidas en Microbiología como IMVic (indol-movilidad-Voges-Proscauer-citrato) y son empleadas para la identificación de las enterobacterias.

- Utilización de carbohidratos para lo cual se utiliza (TSI) agar triple azúcar y hierro, contiene glucosa, lactosa y sacarosa.
- Prueba de Movilidad, la turbidez del medio, prueba positiva, indica que la bacteria tiene movilidad por medio de flagelos.
- Prueba de Indol, una reacción positiva indica la capacidad del microorganismo en utilizar el aminoácido triptófano presente en el medio de cultivo.
- Prueba de Urea, sirve para determinar la capacidad de un microorganismo de hidrolizar la urea en dos moléculas de amoníaco por la acción de la enzima ureasa.

- Prueba de utilización del Citrato de Sodio, una reacción positiva vira el color del medio de verde a azul, indicando que la bacteria es capaz de utilizar el citrato como única fuente de carbono para su metabolismo.

Las pruebas anteriormente mencionadas se realizan generalmente de forma manual, preparando los reactivos, medios de cultivos sólidos o semisólidos en tubos de vidrio tapón de rosca, que son autoclavados a 121° C, para su esterilización.

Una vez esterilizado el medio de cultivo se realizan controles de calidad con cepas ATCC, que garanticen las reacciones con las bacterias aisladas de las muestras cultivadas de los pacientes; los tubos son inoculados e incubados a 35° C, durante 18 a 24 horas para su lectura.

En la actualidad existen pruebas bioquímicas miniaturizadas que contienen alrededor de 20 pequeños pocitos con sus respectivos reactivos deshidratados en una tira plástica; la cual también se inocula con una suspensión del microorganismo e incuba en estufa a 35° C, previo a lectura e interpretación de las pruebas. Estas pueden ser leídas por medio de un bionúmero e interpretado en un libro índice o a través de un software.

Otra forma de identificación bacteriana más moderna y rápida, con la que aun no cuenta la institución, es la realización de pruebas bioquímicas y sensibilidad con equipos automatizados, que agilizan los resultados del reporte. En estos equipos los reactivos de las pruebas vienen dispuestos en tarjetas o paneles, que se incuban, leen e interpretan en el equipo; donde después de un tiempo adecuado de crecimiento, puede obtenerse identificación y antibiograma de la mayor parte de microorganismos más frecuentemente aislados de muestras de los pacientes.

Estas pruebas miniaturizadas tienen algunas ventajas sobre las pruebas manuales como son:

- Rapidez en los resultados
- Menor volumen de preparación de medios de cultivos
- Menor riesgo de manipulación de pruebas
- Mayor número de pruebas para identificar género y especie
- Menor tiempo invertido en la preparación de medios de cultivo, que puede invertirse en mejorar los Controles de Calidad Microbiológicos.
- Cálculos estadísticos más ágiles y software compatible con el programa WHONET para la vigilancia epidemiológica de la resistencia a los antibióticos.

Las pruebas de sensibilidad están indicadas para cualquier microorganismo que contribuya a un proceso infeccioso en el que deba administrarse y que justifique un tratamiento antimicrobiano, siempre que su sensibilidad no pueda predecirse de manera fiable a partir de la identidad del organismo. De acuerdo a la literatura consultada un antibiograma confiable es aquel que es reproducible, exacto y oportuno a lo largo del tiempo para ser usado en el mejoramiento de la atención del paciente.

Las bacterias generalmente ante la presencia de un antibiótico se protege presentando diferentes mecanismos de resistencia; los cuales pueden ser producción de enzimas que hidrolizan el medicamento, modificación de los sitios de acción de la proteína ligadora de la penicilina (PBP), Bombas de eflujo para la expulsión del antibiótico fuera de la bacteria, impermeabilidad de la membrana que evita el ingreso del antibiótico hacia adentro de la bacteria o inhibición de rutas metabólicas como lo es el caso del Trimetoprim Sulfametoxazole. El mecanismo de resistencia que presente la bacteria va a depender del sitio blanco donde actúa el antibiótico y algunos de esos mecanismos pueden ser detectados a través de discos de sensibilidad empleados en el antibiograma de rutina o con discos marcadores para dichos mecanismos.

El utilizar discos trazadores y el conocer la técnica de empleo en las condiciones del medio de cultivo, controles de calidad y una buena interpretación de los discos de sensibilidad es lo que proporciona al médico la confianza en la utilización del antibiótico que será reportado en un antibiograma confiable y que será el dato mas cercano a las curvas farmacocinéticas y farmacodinámicas en el paciente.

Los mecanismos de resistencia mas frecuentemente presentados por las Enterobacterias y que deben ser investigados a través del antibiograma son la producción de enzimas BLEE y la detección de betalactamasas tipo AMP-C, cromosómicas o plasmídicas; en el caso de bacterias Gramnegativas no fermentadoras la principal producción de enzimas son las carbapenemasas que pueden ser tipo KPC, GES ó metalobetalactamasas (MBL); las cuales pueden detectarse por medio de sinergia entre discos de Ceftazidima e Imipenem, Piperacilina/Tazobactam y Meropenem, utilizando discos de Acido etilenediaminotetracético (EDTA) y confirmado por el método de HODGE; utilizado este último principalmente para el género *Acinetobacter*.

Los principales mecanismos de resistencia presentado por *Staphylococcus aureus* son por producción de betalactamasa que alteran el sitio de acción de la proteína ligadora de la

penicilina, producción del gen *MecA*, detectado por la resistencia presentada por la bacteria frente al disco de Oxacilina o Cefoxitina , producción de cepas Vancomicina intermedia (VISA), Vancomicina resistente (VRSA). El mecanismo MLS (macrólidos, Lincosamidas y Estreptograminas).

Los *Enterococcus* son resistentes naturales a muchos antibióticos entre los que se encuentran: Clindamicina, Trimetoprim Sulfametoxazol, Betalactámicos; algunas cepas se comportan como tolerantes frente a los Betalactámicos y los Glucopéptidos.

El Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico (CLSI) antes conocida como NCCLS, es una organización internacional, interdisciplinaria, sin fines de lucro, normativa y educativa, que promueve la formulación y aplicación de normas y recomendaciones de consenso en el seno de la comunidad que presta atención de salud; a demás de proporcionar un foro abierto e imparcial para abordar temas fundamentales referentes a la calidad de las pruebas realizadas a los pacientes y de la atención de la salud.<sup>9</sup>

Los documentos se publican como normas, recomendaciones o informes del comité y los procesos de consenso son propuestos (sometidos a evaluación de su alcance, enfoque, utilidad, análisis del contenido técnico y editorial) y posteriormente puede ser aprobado por la comunidad de atención de la salud.<sup>2</sup>

*The Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) 2010* sugiere para cada tipo de bacteria los respectivos grupos de antibióticos (A, B, C, U y O) aprobados por la FDA. En el grupo A sugiere utilizar antibióticos considerados de rutina y no fastidiosos (de difícil aislamiento), grupo B son antibióticos más selectivos, de mayor costo empleados cuando los del grupo A son resistentes o que por otras razones no pueden ser administrados al paciente, grupo C en este se encuentran antibióticos que son utilizados por las instituciones para cubrir epidemias o epidemias evitando la resistencia a las drogas de primera línea, grupo U son empleados para infecciones del tracto urinario, grupo O u otros empleados para Investigaciones (anexo 4).

Cada Laboratorio Clínico debe hacer un reporte selectivo de los antibióticos teniendo en cuenta las tablas proporcionadas por la CLSI, de acuerdo con los comités de enfermedades infecciosas y el listado oficial de medicamentos existentes en cada institución.

---

<sup>9</sup> Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Test; Approved Standard-Tenth Edition. Vol. 29 N°1, M02-A10. Clinical and Laboratory Standards Institute. January 2009.

Es necesario para la planificación en la administración de medicamentos de forma eficiente a los usuarios, se conozca y se tengan determinados patrones de resistencia existentes en el establecimiento frente a cada una de las bacterias más frecuentemente encontradas por cada especialidad que se atiende en cada establecimiento de salud.

Los Laboratorios del Instituto Salvadoreño del Seguro Social de nuestro país desde el año 2000, fueron incorporados a la Red de Bacteriología del Sistema Nacional de Salud, coordinado por el área de Bacteriología del Laboratorio Central “Max Bloch” (Ministerio de Salud), para la estandarización del antibiograma por medio de la Técnica de Kirby-Bauer y recibiendo a la vez asesoría de expertos auspiciados por OPS, de nacionalidades Argentina y Paraguay, en la interpretación de mecanismos de resistencia presentados con frecuencia por las bacteria aisladas de muestras clínicas de los pacientes atendidos. Posterior a los talleres desarrollados en el país por los expertos se realizaron reuniones con el resto de Laboratorios Clínicos del ISSS, que no pertenecían a la Red del MINSAL; dando a conocer dicha estandarización para su implementación, iniciando en primer lugar con mayor rigurosidad en la preparación del medio de cultivo Mueller- Hinton, empleado en la técnica de Kirby - Bauer, posteriormente en la realización del procedimiento, lectura e interpretación del antibiograma, implantación del Control de Calidad en Microbiología con cepas *American Type Culture Collection* (ATCC) proporcionadas por el Laboratorio Central “Max Bloch”; como también la implementación periódica de registros de Control de Calidad y mantenimiento preventivo o correctivo de los equipos utilizados en el procedimiento.

### **Técnica de Kirby- Bauer Estandarizada.**

#### **1) Preparación del Inoculo**

a) Método de crecimiento previo para microorganismos de crecimiento rápido pero que tienen mas de 24h de crecimiento en el medio de cultivo o aislados en medios de cultivos selectivos.

- Seleccionar de 3 – 5 colonias de la misma morfología, tocando parte superior con asa, transferir a un caldo, incubar a 35° C por 4h, estandarizar con McFarland 0.5 y sembrar.

b) Método de suspensión directa para microorganismos de crecimiento fastidioso con cultivo de 18 – 24 horas de incubación.

- Seleccionar de 3 – 5 colonias de la misma morfología, tocando parte superior de la colonia con asa transferir a caldo de MH ó solución salina fisiológica.
- Sembrar en medio de MH.

## **2) Estandarización del Inóculo**

- Utilizar una escala 0.5 Mc Farland ( $1.5 - 2 \times 10^8$  UFC/ml).
- Usar un tubo igual al del patrón Mc Farland
- Usar tarjeta blanca con rayas negras de diferente grosor.
- Comparar simultáneamente el patrón e inóculo

## **3) Inoculación en placas de agar**

- Introducir un hisopo estéril al tubo de la suspensión bacteriana estandarizada.
- Eliminar el exceso de líquido en las paredes dentro del tubo.
- estriar la placa de Mueller-Hinton con el hisopo en tres diferentes direcciones de manera uniforme.
- Dejar en reposo durante 5 minutos antes de la colocación de los discos.

## **4) Aplicación del antibiótico**

- Sacar de refrigeración los discos de sensibilidad 2h antes de su colocación en las placas de agar Mueller-Hinton.
- Para placas de 100 mm, utilizar de 4 – 5 discos y para placas de 150 mm no más de 12 discos.
- Mayor número de discos provoca superposición de halos de inhibición que dificulta la lectura.
- Verificar carga del disco de sensibilidad
- Colocar el disco y ejercer presión sobre él.
- La distancia entre disco y disco debe ser de 2.5 cm y del disco al borde de la placa de 2 cm.
- Nunca remover el disco después de ser colocado en el medio de MH.



## **5) Incubación**

- Incubar las placas en forma invertida en estufa a 35° C.
- Microorganismos fastidiosos adicionar 5 -7 % de CO<sub>2</sub> como por ejemplo *Neisseria sp*, *Streptococcus*, etc.

## **6) Medición de los halos de inhibición**

- Antes de realizar la lectura verificar que el crecimiento sea confluyente (uniforme) de no ser así repetir la prueba.
- Inspeccionar el área de inhibición a ojo desnudo.
- Que el área de inhibición sea uniforme y circular.
- Medir con regla o pie de rey, sosteniendo la caja petri invertida, sobre fondo oscuro y con luz reflejada.

## **7) Interpretación de los resultados según CLSI**

- Cualquier deformación producida en los halos deberán estudiarse para detectar posibles mecanismos de resistencia.
- Los antibiogramas realizados en agar MH con sangre de carnero al 5%, se debe quitar la tapa de la caja petri y medir zona de inhibición y no la hemólisis, utilizando luz transmitida.
- Para los géneros *Staphylococcus* y *Enterococcus* observar si hay ligero crecimiento de cepas en el halo de oxacilina y vancomicina.
- La presencia de colonias dentro del halo deben ser subcultivadas y reidentificadas.
- Algunos microorganismos muestran leve crecimiento dentro del halo de cotrimoxazol, leer el halo externo no el interno.
- En *Proteus mirabilis* ignorar el swarming o invasión de la zona de inhibición.  
Utilizar las tablas de la CLSI vigente.
- Cada grupo de microorganismos tiene una tabla específica que va desde la tabla 2A a 2I.
- Estas tablas se actualizan una vez por año.
- Para la interpretación de los halos existen tres categorías: Sensible, Intermedio y Resistente.
- No incluir aminoglucosidos (amikacina y gentamicina) en el manejo e interpretación clínica frente a *Salmonella* y *Shigella spp*; dado que no son efectivas clínicamente.

- No incluir cefalosporinas de 1era y 2da generación en el manejo e interpretación clínica frente a *Salmonella* y *Shigella spp*; dado que in vitro pueden mostrarse como sensibles pero clínicamente no son efectivas.

- Para *Salmonellas* y *Shigella spp* debe incluirse un Betalactámico, Cotrimoxazol, una Quinolona, Cloranfenicol, una Cefalosporina de 3era generación únicamente.

- Otras enterobacterias una sola Cefalosporina de 1era generación (Cefalotina) es suficiente para probar Cefapirina, Cefalexina, Cefaclor, Cefadroxilo dado que presentan actividad cruzada.

- *Enterobacter*, *Citrobacter* y *Serratia* pueden desarrollar rápidamente perfiles de resistencia a cefalosporinas de 3era generación, así en el transcurso de 3 a 4 días después de iniciado el tratamiento se puede observar ese perfil.

Enterobacterias que desarrollan BLEE son resistentes a todos los beta-lactámicos desarrollados a la fecha; quedando únicamente los Carbapenems.

- Tetraciclina debe utilizarse para géneros *Burkholderia*, *Aeromonas* y *Vibrio*. Es representante de todas las tetraciclinas y los resultados obtenidos pueden ser extrapolados para el resto de estas moléculas.

- Algunos microorganismos pueden ser más sensibles a la Minociclina y a la Doxiciclina que a la tetraciclina.

- Existen diferentes puntos de corte para *St. aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativa*.

- Con microorganismos productores de Betalactamasa es inútil probar penicilina se debe probar oxacilina.

- Para *St. aureus* metilina resistente (SAMR) la alternativa es Vancomicina.

- En el manejo clínico de *Enterococos* las cefalosporinas no tienen acción sobre este microorganismo.

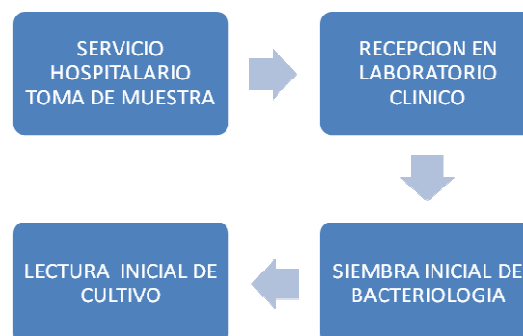
- Los *Enterococos* son resistentes naturales a las sulfas, los Aminoglucósidos solo utilizar de alta carga y no utilizar Lincosamidas (clindamicina) pues *in vitro* parecen activas pero no son efectivas.

- *Morganella*, *Proteus* y *Providencia* no deben confrontarse frente a Nitrofurantoína en urocultivos pues alcalinizan el agar e inactivan este antimicrobiano.

- Los géneros *Klebsiella* y *Enterobacter* no deben confrontarse con Ampicilina pues tienen resistencia de base ante este antibiótico.

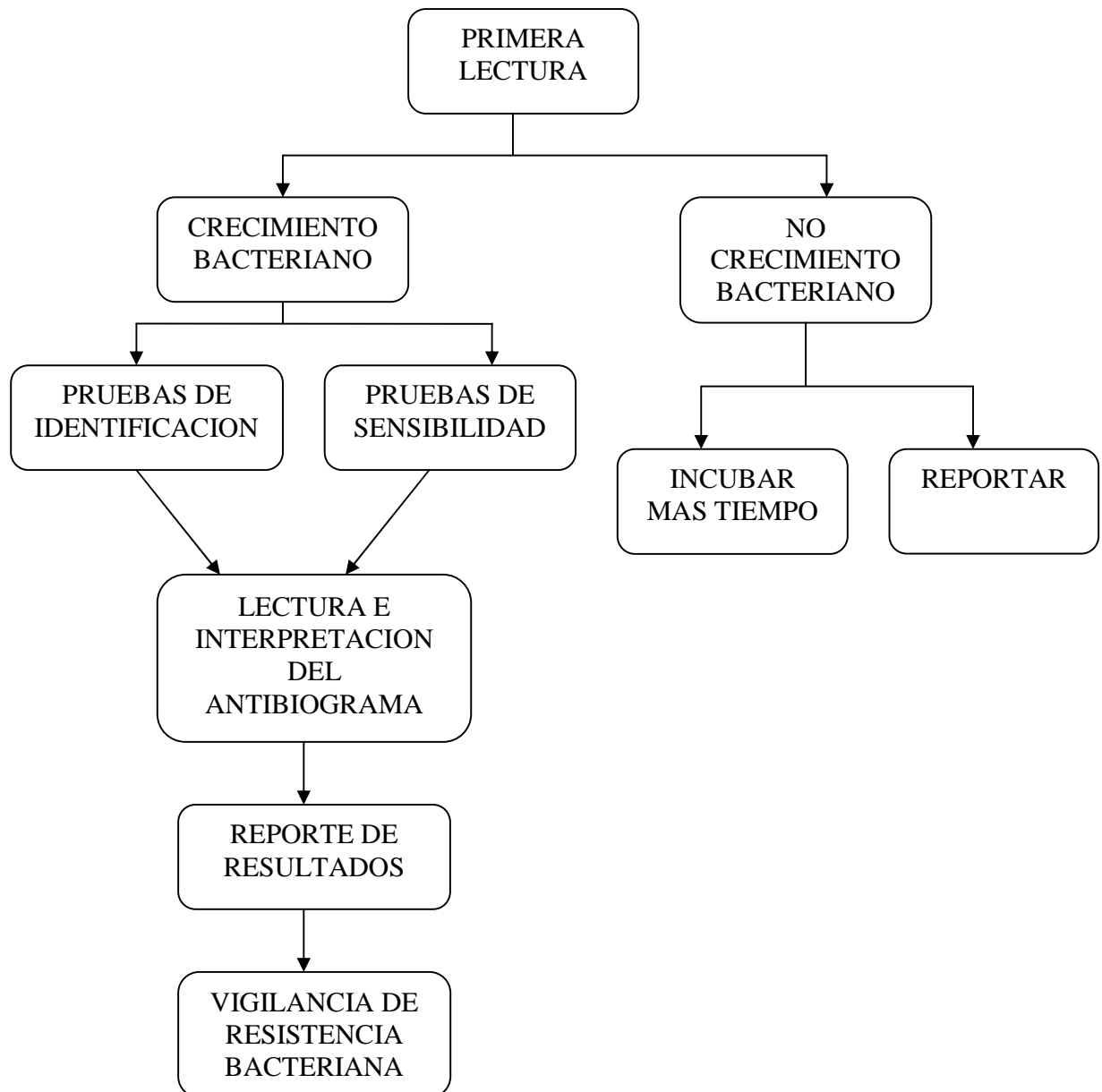
- *Streptococcus pneumoniae* tamizar con oxacilina y puede añadirse disco de cloranfenicol, tetraciclina, eritromicina, ciprofloxacina, cotrimoxazol y vancomicina.
- *Streptococcus pyogenes* no necesita antibiograma pues es sensible, alternativamente se puede usar macrólidos.
- Para la prueba de susceptibilidad *Haemophilus influenzae* se utiliza el agar HTM (Haemophilus test medium), detectar beta-lactamasa (nitrocefín) y cloranfenicol acetil transferasa (CAT).
- Los *Haemophilus* son resistentes naturales a clindamicina y lincomicina.
- Para *Neisseria gonorrhoeae* se debe utilizar agar GC más suplemento y realizar prueba de Nitrocefín.
- Para *Moraxella sp* únicamente se debe realizar prueba de Nitrocefín.

#### FLUJO DE LAS MUESTRAS DESDE LOS DIFERENTES NIVELES DEL HOSPITAL A LA SECCION DE BACTERIOLOGÍA.



Fuente: creación propia

## FLUJOGRAMA DEL PROCESAMIENTO DE MUESTRAS EN EL AREA DE BACTERIOLOGIA



---

Fuente: creación propia.

## **VII - DISEÑO METODOLOGICO**

**a) Tipo de estudio:** es un estudio descriptivo de corte transversal.

**b) Universo:** fueron 5,004 cultivos NO BAAR, procesados por el área de Bacteriología del Laboratorio Clínico a las diferentes muestras enviadas de los diferentes niveles o servicios del Hospital General.

**c) Muestra (unidad muestral):** fueron 1,765 cultivos NO BAAR que tuvieron crecimiento bacteriano realizados a las diferentes muestras clínicas solicitadas por el médico o médica a los pacientes atendidos en la diferentes especialidades distribuidas en los 8 Niveles del Hospital General.

**d) Unidad de análisis:** fueron 1,884 aislamientos obtenidos de los cultivos con crecimiento bacteriano significativo (positivo).

**e) Criterios de inclusión de las bacterias aisladas en los cultivos de muestra microbiológicas.**

Se incluyeron todos los cultivos que presentaron crecimiento bacteriano, con excepción de los siguientes tipos de muestra en los cuales se aplicaron los siguientes criterios.

- En el caso de muestras de orina colectadas al azar, se incluyeron todos los cultivos con registro de colonias de bacterias de 50,000 UFC/ml (Unidades formadoras de colonias por mililitro de orina).

- En los coprocultivos se incluyeron todos los cultivos que presentaron crecimiento de bacterias entero patógenas como *Salmonellas*, *Shigellas*, *Vibrios*, *Yersinia* o cepas entero hemorrágicas como la *E. coli* O157H7.

**f) Criterios de exclusión para el análisis de susceptibilidad.**

-Todos los cultivos que se les aisló bacterias y aunque se les identificó el microorganismo aislado no se les verificó antibiograma; por lo general estos casos fueron de áreas físicas o soluciones para estudios nosocomiales.

- Todos los cultivos con crecimiento bacteriano mixto, para los cuales se sugirió repetir el cultivo, solicitando nueva muestra.
- Todos los cultivos que tienen identificación y antibiograma pero que no están dentro de las primeras 10 bacterias más frecuentes, salvo casos especiales de algún microorganismo de interés epidemiológico.
- Cultivos en los que se aislaron hongos.

**g) Fuentes de información.**

Tarjeta bacteriológica es un cartoncillo blanco, con un tamaño aproximado de 10 cm de ancho por 15 cm de largo, donde se registra Nombre del paciente, número de afiliación del asegurado, fechas de siembra inicial y de revisión diaria de cultivos, indicaciones de pruebas bioquímicas para la identificación del microorganismo; así como los resultados del antibiograma obtenidos en las categorías de sensible, intermedio y resistente. La información vertida en esta tarjeta es obtenida de la boleta de cultivo NO BAAR, solicitada por el médico tratante del paciente.

Esta tarjeta contiene información tanto al adverso como al reverso; la cual se describe a continuación:

a) Adverso de tarjeta bacteriológica

a.1) Parte superior del adverso contiene un encabezado que dice:

- INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL
- SUBDIRECCION DE SALUD
- LABORATORIO CLINICO
- TARJETA DE CONTROL DE TRABAJO BACTERIOLOGICO
- Este apartado contiene logo de el ISSS
- Espacio con título Nombre del Asegurado
- Espacio con título Número de Afiliación

Espacio con título Fecha, que corresponde a la siembra inicial de la muestra en medios de cultivo.

- Espacio con título Tipo de Examen, lugar donde se coloca el tipo de muestra procesada en el cultivo.
- Espacio con título Directo, donde se reporta lo observado en la coloración de Gram.

- Espacio con título Recuento, designado para aquellas muestras que requieren cuantificación de las colonias para dar importancia al crecimiento aislado en una muestra; más comúnmente en el caso de las orina.

En las dos esquinas superiores aunque no tiene espacio con nombre; una de ellas es el lugar donde actualmente se coloca el número correlativo del cultivo y en la otra el servicio o nivel de procedencia de la muestra.

a.2) Parte central del adverso contiene un espacio en blanco para describir observaciones en la morfología de colonias bacterianas aisladas, pruebas de identificación y susceptibilidad a realizar al microorganismo en cuestión; ahí se reporta posteriormente el nombre de la bacteria aislada. Paralelamente a este espacio central existe un espacio de aproximadamente de un centímetro donde se coloca fecha de lectura del cultivo, durante cada día que estos son revisados.

a.3) Parte inferior del adverso, contiene iniciales de pruebas bioquímicas que pueden ser empleadas en la identificación del microorganismo aislado, a fin de colocar a la par el resultado de dicha prueba como positivo o negativo a la reacción y contiene el título C. SAFISSS 130201065, código registrado el producto dentro de la institución para planificar su obtención.

b) Reverso de tarjeta bacteriológica

Contiene dos listas de antibióticos generales para la realización de dos antibiogramas a una misma muestra con dos microorganismos aislados y paralelamente a los antibióticos espacio con encabezado de iniciales de las categorías del reporte S, I, R.

#### **h) Procesamiento y análisis de la información:**

Para el procesamiento y análisis de la información se utilizó el programa WHONET, para analizar la frecuencia de microorganismos, servicios que enviaron muestras con mayor frecuencia, cuales fueron las muestras mas frecuentemente enviadas al Laboratorio Clínico para la realización de los cultivos NO BAAR. Se realizaron los cruces de las variables de sensibilidad y resistencia a los antibióticos utilizados frente a cada una de las bacterias aisladas que se le realizó antibiograma por la técnica de Kirby-Bauer.

El programa WHONET ha sido utilizado a nivel internacional y principalmente en la región de Latinoamérica por su amigable forma de utilización; a demás de traer ya incorporados los

rangos de referencia proporcionados y actualizados cada año por la CLSI para los diferentes microorganismos.

Los datos registrados en las tarjetas bacteriológicas (identificación y antibiograma) fueron introducidos a este software para ordenar, clasificar y tabular la frecuencia de los resultados obtenidos en el presente estudio; los cuales son presentados en los anexos con cuadros y gráficos para cada una de las primeras 10 bacterias mas frecuentemente aisladas.

#### **i) Limitantes del estudio**

Al buscar literatura referente al tema del presente estudio, no se encontró mucha información similar o documentos que presenten perfiles propios de resistencia bacteriana en los establecimientos de salud y en el caso de existir dicha información no está disponible, para su utilización en el análisis comparativo de los resultados.

Algunas de las tesis consultadas no tienen actualizada la metodología de investigación, no existen evidencias de aplicación de la metodología estandarizada y sugerida por la CLSI.



## **VIII - RESULTADOS**

La presentación de los resultados obtenidos en el presente estudio es por medio de tablas y gráficos, empleados estos últimos en los resultados de susceptibilidad a los antimicrobianos. Así tenemos que en la tabla del anexo 7.a se presenta los resultados de revisión inicial realizadas de las tarjetas bacteriológicas (fuente de información del estudio), realizada antes del ingreso de datos de cultivos comprendidos en la unidad muestras (que cumplieron lo criterios de inclusión) al programa WHONET. La revisión previa de esta tarjeta permitió conocer la negatividad o positividad de los cultivos; realizado con el propósito de conocer cual sería el aproximado de material con el cual se realizaría el estudio y teniendo en consideración que esta información es de utilidad para los administradores de servicios de salud, el conocer cuantos cultivos resultan positivos del total de cultivos que se realiza mensualmente con el objeto de planificar compra de insumos o materiales necesarios para la identificación y antibiograma que se realiza en los cultivos con crecimiento bacteriano de interés clínico.

En la revisión previa, se contó un total de 5,004 cultivos realizados a las diferentes muestras enviadas a los pacientes atendidos en este Nosocomio, durante el período estudiado; dentro de las cuales 1,765 muestras cultivadas (35.3 %) tuvieron crecimiento bacteriano, que 3,148 muestras (63.3 %) fueron cultivos negativos (no se observó crecimiento bacteriano) y que 91 muestras de orina (1.4%) cultivadas hubo necesidad de solicitar nuevas muestras para proceso, debido a crecimiento mixto de bacterias probablemente por falta de aseo en la recolección de las muestras de orina.

En el anexo 7.b se presentan los microorganismos aislados en los cultivos realizados a las diferentes muestras procesadas en el área de Bacteriología del Laboratorio Clínico del Hospital General, durante el periodo estimado en el presente estudio; donde han sido clasificadas de acuerdo a sus características tintoriales respecto a la coloración de Gram y la utilización de una de las pruebas trazadoras descrita en la operacionalización de las variables para su correspondiente identificación. Los datos se presentan en números absolutos y porcentuales, detallando a demás otros microorganismos encontrados frecuentemente en los diferentes cultivos realizados como son estructuras levaduriformes de hongos.

De 1,765 muestras que presentaron crecimiento bacteriano se obtuvo un total de 1,884 aislamientos en el período de Enero a Abril/2010; dentro de los cuales la mayor cantidad fueron bacterias Gramnegativas fermentadoras de la Glucosa con 791 aislamientos (42%) y 314 aislamientos fueron de Bacterias Gramnegativas no fermentadoras (17%).

El segundo lugar lo ocupan bacterias Gram positivas, principalmente con prueba de catalasa positiva con 461 (24%) aislamientos y 146 (7.6%) aislamientos de bacterias Grampositivas con prueba de Catalasa negativa; encontrándose además un total de 172 aislamiento (9.1%), que correspondían a estructuras levaduriformes.

En el anexo 7.c se presentan todos los microorganismos Gramnegativos fermentadores de glucosa, conformados principalmente por miembros de la familia Enterobacteriaceas y la frecuencia de aislamientos encontrados por cada uno de ellos. Los cinco microorganismos mas frecuentemente aislados fueron en primer lugar *Escherichia coli* con 377 (20 %) aislamientos, segundo *Klebsiella pneumoniae* con 332 (17.6 %) aislamientos, tercero *Proteus mirabilis* con 31 (1.6 %) aislamientos, cuarto *Morganella morganii* con 17 (1 %) aislamientos y en quinto *Salmonella typhi* con 12 (0.6 %) aislamientos.

En el anexo 7.d se presentan todos los microorganismos Gramnegativos no fermentadores de glucosa y dentro de esta categoría los cinco microorganismos mas frecuentemente aislados fueron *Pseudomonas aeruginosa* 210 (11.1%) aislamientos, *Acinetobacter baumannii* 85 (5%) aislamientos, *Stenotrophomonas maltophilia* 10 (0.5%) aislamientos, *Acinetobacter spp* 4 (0.2 %) aislamientos y *Burkholderia cepacia* con 2 (0.1%) aislamientos.

En el anexo 7.e se presenta la frecuencia de las bacterias Grampositivas, catalasa positivas, aisladas en los cultivos realizados a las diferentes muestras procesadas para bacterias no ácido alcohol resistentes; en las que predomina en los primeros cinco lugares *Staphylococcus aureus* 225 (11.9%) aislamientos, *Staphylococcus epidermidis* 105 (5.6%) aislamientos, *Staphylococcus sp* con 31 (1.6%) aislamientos, *Staphylococcus chromogenes* 31 (1.6%) aislamientos y *Staphylococcus hominis* con 17 (0.9 %) aislamientos.

En el anexo 7.f se presenta la frecuencia de las bacterias Grampositivas, catalasa positivas, aisladas en los cultivos realizados a las diferentes muestras procesadas para bacterias no ácido alcohol resistentes; en las que predomina en los primeros cinco lugares *Enterococcus faecalis* 62 (3.2%) aislamientos, *Enterococcus faecium* 31 (1.6%) aislamientos, *Enterococcus spp* 15 (0.8%) aislamientos, *Streptococcus agalactiae* 15 (0.8%) aislamientos y *Streptococcus pneumoniae* con 9 (0.5%) aislamientos.

En el anexo 7.g se presentan los hongos aislados en los cultivos realizados en el período de estudio fueron en primer lugar 91 (4.8%) aislamientos de *Candida albicans*, 70 (3.7%) aislamientos de *Candidas spp* y 11 (0.5%) aislamientos de *Cryptococcus neoformans*.

En el anexo 7.h se presenta las diez primeras bacterias más frecuentemente aislados en los cultivos realizados a los pacientes atendidos en el Hospital General de ISSS y los respectivos porcentajes de frecuencia.

Debido a que dentro de los primeros 10 microorganismos más frecuentemente aislado se encontró en sexto y octavo lugar *Candida albicans* y *Candida spp* respectivamente, se amplió la determinación de perfiles de resistencia hasta la posición doceava en orden de frecuencia para considerar dentro de estas, las 10 primeras bacterias mas frecuentes.

Los primeros dos lugares y el doceavo de frecuencia lo ocupan Enterobacterias de los géneros *Escherichia*, *Klebsiella* y *Proteus*, totalizando el 39.2 % del total de microorganismos aislados en todas las muestras procesadas en el período. Aislamientos de *Escherichia coli* fueron en total 377 aislamientos (20%), *Klebsiella pneumoniae* 332 aislamientos (17.6%) y para *Proteus mirabilis* un total de 31 aislamientos (1.6 %).

El tercero, quinto y décimo lugar son ocupados por bacterias Grampositivas, miembros del género *Staphylococcus*; a los que corresponde el 19.1% del total de microorganismos aislados. Los aislamientos de *Staphylococcus aureus* fueron 225 (11.9%), *Staphylococcus epidermidis* con 105 aislamientos (5.6%) y *Staphylococcus sp* con 31 aislamientos (1.6%).

El cuarto y séptimo lugar lo ocupan microorganismos Gramnegativos no fermentadores de los azúcares dentro de los que se encuentran género *Pseudomonas* y *Acinetobacter* a los cuales corresponde un 15.6% del total de aislamientos y con menor frecuencia ocupando el noveno y

onceavo lugar con un 4.8% del total de aislamientos se encuentran bacterias Grampositivas del género *Enterococcus*.

Para *Pseudomonas aeruginosa* se obtuvo un total de 210 aislamientos (11.1%), *Acinetobacter baumannii* 85 aislamientos (5%), *Enterococcus faecalis* 62 aislamientos (3.2%) y *Enterococcus faecium* con 31 aislamientos (1.6%).

El sexto y octavo lugar como se mencionó anteriormente corresponden a aislamiento de hongos del género *Cándida*, correspondiéndoles al 9% del total de aislamientos. De *Candida albicans* se obtuvieron 91 aislamientos (4.8%) y de *Candida spp*, 70 aislamientos (3.7%).

De los 1,884 aislamientos obtenidos en total de las muestras con crecimiento bacteriano que fueron procesadas por el Laboratorio clínico, 1,650 aislamientos (87.6%) de bacterias se encuentran dentro de los primeros 12 microorganismos mas frecuentemente aislados y analizados en el presente estudio.

En el anexo 7.i se describe la frecuencia de las bacterias más frecuentemente aisladas en los cultivos NO BAAR de las diferentes muestras enviadas y procesadas a cada uno de los diferentes servicios. Los principales 5 servicios que enviaron muestras fueron en primer lugar Medicina 3, donde se obtuvieron 335 (17.8%) aislamientos; manteniéndose la frecuencia de acuerdo a las principales bacterias aisladas en anexo 7.h; en la que se encontró en primer lugar *Escherichia coli*, segundo *Klebsiella pneumoniae*, tercero *Staphylococcus aureus* y cuarto *Pseudomonas aeruginosa*, en el servicio de Medicina 4 se obtuvieron 302 (16%) aislamientos con la diferencia que *Pseudomonas aeruginosa* ocupó el tercer lugar en vez del *Staphylococcus aureus*, en el Quinto Nivel es donde se atienden pacientes de Neurocirugía, Oftalmología y Otorrinolaringología; aquí se obtuvieron 171 (9%) aislamientos y la frecuencia fue similar a la encontrada en la Medicina 4 , en el servicio de UCI se obtuvo 165 (8.7%) aislamientos dentro de los cuales el primer lugar fue de *Klebsiella pneumoniae*, segundo *Pseudomonas aeruginosa* y tercero *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* en igual número de aislamientos para estos últimos.

En el servicio de emergencia se obtuvieron 102 (5.4 %) aislamientos, manteniéndose el orden de frecuencia los primeros 4 lugares similares al encontrado en el servicio de Medicina 3.

## **SUSCEPTIBILIDAD DE LAS PRIMERAS 10 BACTERIAS AISLADAS EN LOS CULTIVOS REALIZADOS DE ENERO A ABRIL 2010.**

En las diferentes tablas de susceptibilidad que se presentan en los anexos, para cada una de las bacterias más frecuentemente aisladas, se presenta en la primera columna el tipo de antibiótico utilizado clasificándolo por inhibidores de Betalactamasas, Cefalosporinas, Aminoglucósidos, Carbapenems, Quinolonas, Inhibidores de Rutas metabólicas y Nitrofuranos. En la segunda columna va colocado el nombre del antibiótico, tercera columna puntos de corte según la CLSI/2010, quinta columna número de aislamientos en los que se testó el antibiótico, sexta columna porcentajes de resistencia para cada uno de los antibióticos testados, séptima y octava columna las categorías de sensibilidad intermedia o sensible presentada por la bacteria y en la novena columna se reporta el intervalo de confianza de resistencia obtenido para cada uno de los microorganismos testados con cada uno de los antibióticos.

En anexo 7.j se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro* frente a *Escherichia coli*, realizada por el Laboratorio Clínico para ser posteriormente informado al médico tratante.

La resistencia de *Escherichia coli* frente a los Betalactámicos utilizados fue la siguiente: Piperacilina/Tazobactan 74.9%, Amoxicilina/Clavulanato de 83.5% y para Ampicilina/Sulbactan de 73.2%; en la utilización de Cefalosporinas la resistencia *in Vitro* fue mayor para la de cuarta generación Cefepima de 91.8% que para las de tercera generación; ya que Cefotaxima fue de 77.9% y Ceftriaxone de 80.9%; en Aminoglucósidos la resistencia fue menor para Amikacina 6.5% que para Gentamicina la cual fue de 27.7%; de todos los antibióticos testados los Carbapenems fueron los que presentaron menor resistencia frente a *Escherichia coli*; siendo de 0% para Imipenem y de 0.5% para Meropenem; en el caso de Quinolonas, Acido Nalidixico presentó una resistencia de 74.5% y Ciprofloxacina de 59.9%. A pesar que el disco de Ciprofloxacina se colocó en 322 aislamientos de *E. coli* y solo 110 en el caso de Ac. Nalidixico el intervalo de confianza de la resistencia a este tipo de medicamentos es mayor en el Ac. Nalidixico que en Ciprofloxacina por ser mejor predictor de resistencia en la utilización de Quinolonas; para inhibidores de Rutas Metabólicas como es el Trimetoprim Sulfametoxazol la resistencia fue de 69.6% y de 14% para los Nitrofuranos.

En el anexo 7.k se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba de susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico frente a *Klebsiella pneumoniae* para ser posteriormente informado al médico tratante. En los antibióticos con inhibidores de Betalactamasa se obtuvo resistencia de 78.6% para Piperacilina/Tazobactam, de 90.5% para Amoxicilina/Acido Clavulánico y de 70.7% de resistencia para Ampicilina/Sulbactam; en el caso de Cefalosporinas se obtuvo una resistencia de 81.9% para cefotaxima, 83.2% para ceftriaxona y el 98% para Cefepima; en el caso de los Aminoglucósidos se observó una resistencia del 30.3% para gentamicina y del 13.9% para Amikacina; los Carbapenems son los antibióticos que frente a *Klebsiella pneumoniae* se observó la menor resistencia obteniendo 1.2% para Imipenem y de 0% para Meropenem; en las Quinolonas la resistencia fue de 68.6% para Acido Nalidixico y de 43.2% para Ciprofloxacina; para Trimetoprim/Sulfametoxazol el 61.5% de las cepas fueron resistentes a este antibiótico y el 41.8% resistentes a la Nitrofurantoína.

En el anexo 7.l se presentan los diferentes tipos de antibióticos frente a *Staphylococcus aureus* utilizados en la prueba de susceptibilidad *in Vitro*; dentro de los cuales se ha testado como representante de Glucopéptidos, Vancomicina, no fue calculado el porcentaje de resistencia debido a que la CLSI 2010 no presenta puntos de corte para este antibiótico por la técnica de difusión por disco; sino por medio de CIM o utilizando tiras de E-test.

La determinación de la sensibilidad al disco de Oxacilina presentó una resistencia de 63.2%, para los macrólidos utilizados frente a esta bacteria fueron Eritromicina con una resistencia de 66.5% y Claritromicina que presentó un 67.4% de resistencia; la resistencia a los Aminoglucósidos fue de 7% para Gentamicina y de 2.9% para Amikacina, para Trimetoprim/Sulfametoxazol solo el 3.7% de las cepas presentaron resistencia a este antibiótico, Clindamicina el 61.8% fueron resistentes, Ciprofloxacina el 58.1% fueron resistentes y para Penicilina el 88.4%.

En el anexo 7.ii se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba de susceptibilidad *in Vitro* frente a *Pseudomonas aeruginosa*. Para Inhibidores de Betalactamasa como Piperacilina/Tazobactam la resistencia fue de 95.1%, para Amoxicilina/Acido clavulánico y Ampicilina/Sulbactam aunque se utilizó el disco en los aislamientos de

*Pseudomonas aeruginosa*, la CLSI 2010 no presenta puntos de corte para estos discos; para Cefalosporinas de tercera Generación Cefotaxima y Ceftriaxona la resistencia fue de 96.6% y para la de cuarta Generación de 99.2%; para Aminoglucósidos la resistencia fue de 32.4% para Gentamicina y de 27% para Amikacina; en el caso de los Carbapenems la resistencia fue mayor para Imipenem con el 34.6% y de 20.2% para Meropenem; en la utilización de Quinolonas, para Acido Nalidixico el 100% de cepas fueron resistentes; confirmando la existencia de la resistencia natural que estas cepas tienen frente a este antibiótico y para Ciprofloxacina la resistencia fue de 39.9%; para Trimetoprim Sulfametoxazol el 80.3% de las cepas fueron resistentes y en el caso de Nitrofurantoína; siendo también resistente natural el 100% fueron resistentes.

Para los discos cuya resistencia es natural frente a *Pseudomonas aeruginosa*, la CLSI 2010 no presenta puntos de corte para estos antibióticos.

En el anexo 7.m se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in Vitro* frente a *Staphylococcus epidermidis*; para esta bacteria a pesar que se utilizó los disco de sensibilidad de Oxacilina y Vancomicina, la CLSI 2010 no presenta puntos de corte por lo que no deben ser testados por la metodología de difusión por disco.

Frente a los Macrolidos *St. epidermidis* fue resistente en el 63% de las cepas y para Claritromicina en el 66.3%; para Rifampicina solo el 8.7% de las cepas fueron resistentes, uno de los antibióticos mas sensibles utilizados para esta cepa; pero su utilización debería ser evaluada solo en aquellos casos que no exista otra alternativa terapéutica debido a que es uno de los pilares al tratamiento antituberculoso y que a futuro puede iniciarse la resistencia al medicamento que repercutiría en fracaso terapéutico a dicho tratamiento. En el caso de Aminoglucosidos, Amikacina presentó una resistencia de 3.2% y para Gentamicina de 4.5%.

Para Clindamicina la resistencia fue de 57.8%, para Ciprofloxacina de 49.4, para Trimetoprim Sulfametoxazol de 73.2% y para Penicilina del 82.1%.

En el anexo 7.n se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro* frente a *Acinetobacter baumannii*, realizada por el Laboratorio Clínico. Para Amoxicilina/Acido clavulánico, Acido Nalidixico y Nitrofurantoína la CLSI 2010 no presenta puntos de corte; por lo que no se reporta en el presente estudio la resistencia y

sensibilidad a estos antibióticos. Para los Inhibidores de Betalactamasa aprobados por la CLSI la resistencia fue de 87.2% para Piperacilina/Tazobactam y de 75% para Ampicilina/Sulbactam; para Cefalosporinas de tercera Generación la resistencia fue de 91.7% para Cefotaxima y de 92.3% para Ceftriaxona. Para la Cefalosporina de cuarta Generación la resistencia fue de 90.9%.

Los Aminoglucosidos frente a *Acinetobacter baumannii* presentaron mayor resistencia que para *Pseudomonas aeruginosa* y frente a las Enterobacterias; siendo la resistencia fue de 70.2% para Amikacina y de 56.8% para Gentamicina; en el uso de Carbapenems la resistencia fue de 4.3% para Imipenem y de 7.9% para Meropenem; para Ciprofloxacina la resistencia fue de 78.2% y para Trimetoprim Sulfametoxazol de 68.4%.

En el anexo 7.ñ se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro* frente a *Enterococcus faecalis*, realizada por el Laboratorio Clínico.

La resistencia presentada por *Enterococcus faecalis* frente a los Macrólidos fue de 55.4% para Eritromicina; para Claritromicina aunque se colocó el disco, no hay punto de corte para este antibiótico; frente a Quinolonas utilizando Ciprofloxacina, la resistencia fue de 58.7%; para Amoxicilina la CLSI 2010, no presenta puntos de corte, la resistencia a Penicilina fue del 84.6% y para Ampicilina aunque existe punto de corte el Laboratorio Clínico no dispone de este disco para su utilización. En el caso de Aminoglucósidos, la CLSI 2010 reporta puntos de corte únicamente para cargas altas de este tipo de antibiótico; por lo que este Laboratorio Clínico del Hospital General utiliza de rutina como representante Gentamicina de 120 microgramos; obteniendo con este antibiótico una resistencia de 39.3%, para Vancomicina la resistencia fue de 1.6%, a Rifampicina la resistencia fue de 50% y para Nitrofurantoína del 0% de resistencia.

Para esta cepa la CLSI 2010 sugiere otros antibióticos como Eritromicina, Tetraciclina, Fosfomicina, Cloranfenicol, Quinupristin-dalfopristin y Linezolid; algunos de ellos no han sido utilizado por no ser de primer escoge según la CLSI y otros por no disponer de ellos en Cuadro Básico de Medicamentos de la Institución.



En el anexo 7.o se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba de susceptibilidad *in vitro* frente a *Staphylococcus spp*, que al igual que para *Staphylococcus epidermidis* el programa utilizado, no reporta puntos de corte para Oxacilina ni para Vancomicina; debido a que deben ser probados por medio de CIM, E-test o equipos automatizados.

La resistencia a Clindamicina es de 72.7%, Ciprofloxacina fue de 53.6%, para Macrólidos de 56% en el caso de Eritromicina y de 61.3% para Claritromicina; para Rifampicina la resistencia fue de 14.3%, Aminoglicosidos del 5% para Gentamicina y de 0% para Amikacina; para Trimetoprim/Sulfametoxazol la resistencia fue del 70%.

En el anexo 7.p se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba de susceptibilidad *in vitro* frente a *Enterococcus faecium*, realizada por el Laboratorio Clínico.

La resistencia presentada por *Enterococcus faecium* frente a los Macrólidos fue de 89.7% para Eritromicina, no hay puntos de corte para Claritromicina; para Quinolonas utilizando Ciprofloxacina la resistencia fue de 82.1%.

Frente a los Betalactámicos la CLSI 2010, no presenta puntos de corte para Amoxicilina, para Penicilina la resistencia fue del 100%.

En el caso de Aminoglicosidos de alta carga la resistencia fue de 51.7% para Gentamicina de 120 microgramos, para Vancomicina la resistencia fue de 20.7%, para Rifampicina de 83.3%, para Nitrofurantoína la resistencia fue de 0% y para cinco de los aislamientos se testó Linezolid de los cuales presentaron 0% de resistencia a este antibiótico.

En el anexo 7.q se presentan los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba de susceptibilidad *in vitro* frente a *Proteus mirabilis*, realizada por el Laboratorio Clínico.

Con los inhibidores de Betalactamasa, la resistencia fue de 45.2% para Piperacilina/Tazobactam, de 52.9% para Amoxicilina/Acido Clavulánico y de 54.5% para Ampicilina/Sulbactam; para Cefalosporinas de tercera Generación la resistencia fue de 48.4% para Cefotaxima, de 56.5% para Ceftriaxona y para la de cuarta Generación de 72.7%, frente a Cefepima; con los Aminoglicosidos la resistencia fue de 4.3% para Amikacina y de 18.8% frente a Gentamicina; para Carbapenems la resistencia fue de 0% tanto para Imipenem como

para Meropenem, para la Quinolonas la resistencia fue del 80% para Acido Nalidixico y de 38.5% para Ciprofloxacina; con Trimetoprim Sulfametoxazol la resistencia fue de 68.4% y con Nitrofurantoína el 100% de resistencia en las 9 cepas a las que se colocó el disco a diferencia de la presentada por *E. coli* que fue del 14% y para *Klebsiella pneumoniae* de 41.8%.

En el anexo 7.r se presentan los diferentes tipos de muestras recibidos en el Laboratorio Clínico para realizar cultivo NO BAAR, número total de aislamientos realizados a cada una de las muestras procesadas, porcentaje al que corresponde el aislamiento, número de pacientes a los que se cultivo la muestra frente a las 10 primeras bacterias mas frecuentemente aisladas.

La mayor parte de aislamientos (423) fueron de muestras de orina realizados a 315 pacientes y la principal bacteria aislada fue *Escherichia coli*, segunda *Klebsiella pneumoniae* y tercero *Pseudomonas aeruginosa*.

En segundo lugar de frecuencia se encontraron las muestras de secreciones bronquiales en las que se aisló en primer lugar *Klebsiella pneumoniae*, segundo *Pseudomonas aeruginosa* y tercero *Staphylococcus aureus*.

En tercer lugar de frecuencia se encontraron las muestras de sangre con crecimiento bacteriano de los que se encontró en primer lugar *Staphylococcus epidermidis* con 43 aislamientos; el cual por ser parte de la flora normal de piel, su hallazgo puede sugerir falta de asepsia al momento de la toma de la muestra o la necesidad valorar en el cultivo par que se toma generalmente al paciente para determinar que realmente la bacteria aislada este en la circulación del paciente, en segundo lugar con 25 aislamientos cada uno se encontraron *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* y en tercer lugar *Klebsiella pneumoniae*.

En cuarto lugar fueron las muestras de secreciones diversas de las cuales se realizaron 141 aislamientos, la primera bacteria mas frecuentemente aislada fue *Staphylococcus aureus* con 36 aislamientos, en segundo lugar con 24 aislamientos se encontró *Klebsiella pneumoniae* y en tercer lugar con 19 aislamientos *Escherichia coli*.

En quinto lugar de las muestras que se les aisló bacterias fueron los Macerados de tejido y de estos la primera bacteria más frecuentemente aislada fue *Klebsiella pneumoniae* con 23 aislamientos, segundo lugar *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* con 15 aislamientos cada una; en tercer lugar *Pseudomonas aeruginosa* con 10 aislamientos.

## IX - ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para realizar el análisis y caracterización de variables que den respuesta a los objetivos trazados en el presente trabajo es necesario conocer en primer lugar cual es la clasificación de las bacterias aisladas en los cultivos realizados a las muestras recibidas por el Laboratorio Clínico, respecto a sus características tintoriales con relación a la tinción de Gram y que se describe en la operacionalización de variables.

Posterior a la clasificación de acuerdo al Gram, se analiza la siguiente variable de identificación de la bacteria respecto al Género a fin de dar respuesta al objetivo general; donde se ha considerado para ello la utilización de una reacción bioquímica comúnmente empleada para orientar identificación general la bacteria. El resto de pruebas de identificación no se describen detalladamente en el presente estudio, debido a que el principal interés del mismo es conocer las principales bacterias aisladas, su frecuencia, servicios, muestras donde se aislaron y con su patrón de sensibilidad y resistencia a los antibióticos utilizados *in Vitro*, empleados por este Laboratorio Clínico de acuerdo a las recomendaciones proporcionadas por la CLSI 2010.

El total de aislamientos de bacterias Gramnegativas fue de 58.7% (1,105 aislamientos); de los cuales el 42% (791 aislamientos) corresponde a bacterias Gramnegativas fermentadoras de la glucosa donde se encuentran bacterias de los géneros *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Morganella*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Providencia* y *Salmonella*; estos microorganismos presentan generalmente una morfología bacilar, no poseen enzima citocromooxidas por lo que la prueba de oxidasa es negativa. Algunos de ellos son móviles, citrato o indol positivo entre otras pruebas que sirven para su respectiva clasificación del género y su especie.

Un 16.7% (314 aislamientos), corresponden a bacterias Gramnegativas no fermentadoras de la glucosa principalmente de los Géneros *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Burkholderia*, *Moraxella* y *Acinetobacter*. La morfología presentada por estos microorganismos pueden ser formas bacilares o cocoides, algunos de ellos poseen enzima citocromooxidas por lo que la prueba de oxidasa es positiva, principalmente los géneros *Pseudomonas*, *Burkholderia* y *Moraxella*; lo cual contribuye junto con otras pruebas bioquímicas para su respectiva

clasificación en género y especie; así como la utilización del citrato de sodio como fuente de carbono.

El total de bacterias Grampositivas aisladas fue de 32.2% (607 aislamientos); la estructura morfológica observada por medio de la tinción del Gram o confirmadas por pruebas de identificación realizadas son en la mayor parte formas cocoides, con excepción del Género *Corynebacterium*; que presenta una estructura pleomorfica (bacilos en forma de palillos de tambor).

Dentro de las bacterias Grampositivas se encontró 24.5% (461 aislamientos) de bacterias con reacción positiva a la prueba de catalasa, que fueron clasificadas en los Géneros *Staphylococcus* y *Corynebacterium* y el 7.7% (146 aislamientos) corresponden a bacterias con prueba de catalasa negativa de los Géneros *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Aerococcus*.

Actualmente para los aislamientos que corresponden a levaduras de los géneros *Candida* y *Cryptococcus*, no se dispone de antifungograma para determinar su sensibilidad a los medicamentos.

Los servicios que generaron mayor utilización del servicio de Bacteriología fueron los de Medicina Interna probablemente debido a que son los que tienen mayor número de pacientes ventilados, atienden gran número de pacientes adulto mayor, ancianos, pacientes inmuno comprometidos y mayor número de comorbilidades; a demás muchos de los pacientes que se complican en los servicios de cirugía son generalmente trasladados a Medicina Interna.

De acuerdo a la literatura consultada *Escherichia coli* continúa siendo el principal microorganismo aislado de las muestras de orina; *Pseudomona aeruginosa* en las muestras de secreciones bronquiales debido probablemente al tipo de paciente descrito en los servicios de Medicina Interna.

En general en los antibiogramas realizados a cada una de las bacteria principales aisladas y analizadas en el estudio se observó una inconstancia en la utilización de los discos de sensibilidad empleados para cada una de ellas, dentro del mismo Género; razón por la cual probablemente los intervalos de confianza en la interpretación de la resistencia para cada una de las cepas aisladas tiene amplia variabilidad del rango y a demás utilización de algunos discos de sensibilidad en el antibiograma, para los cuales las tablas CLSI 2010 no presentaron puntos de corte.

Para los 3 géneros de Enterobacteria encontradas en las primeras 10 bacterias aisladas puede apreciarse la aparición mayor de resistencia a Cefalosporina de cuarta Generación que a las de tercera Generación; este hallazgo sugiere la presencia de un mecanismo de resistencia que la bacteria tiene o desarrolla para protegerse de la agresión del antibiótico. La detección, interpretación e información de la presencia de mecanismos de resistencia principalmente, por producción de Betalactamasas de Espectro extendido (BLEE); donde cuya presencia puede ser sugerida o sospechada al observar en el antibiograma halos de inhibición en el disco de Cefotaxima menores de 27mm o Ceftazidima menor de 22 mm y confirmado a la vez por la aparición de sinergia entre los discos de Cefalosporinas de tercera o cuarta generación con el disco de Amoxicilina/Acido clavulánico, colocados a una distancia de 2.5 cm o utilizando discos de Cefotaxima vs Cefotaxima/Acido clavulánico con diferencia de 5mm en los halos de inhibición.

Al analizar los datos del estudio en el programa WHONET se encontró que de 377 cepas de *Escherichia coli* 296 (78% del total de aislamientos), tenían halos menores de 27 mm para Cefotaxima y en la fuente de información (tarjetas bacteriológica) se reportaron únicamente 64 aislamientos (16.9% del total de aislamientos) de esta bacteria con presencia del mecanismo BLEE positivas; este hallazgo es interesante porque el dato registrado como BLEE positivo en las tarjetas bacteriológicas varía de la siguiente forma: el mes que más se reportó el mecanismo fueron 41 aislamientos y el menor mes donde se reportó fueron únicamente en 2 aislamientos, lo cual sugiere la necesidad de investigación y profundizar en la interpretación del personal sobre los mecanismos de resistencia presentados por las diferentes bacterias aisladas; ya que las implicaciones terapéuticas en el paciente que presenta cepas con BLEE positiva, sugiere fracaso terapéutico *in vivo*; debiéndose reportarse en el antibiograma y al médico tratante como resistente a los siguientes antibióticos: Penicilinas (Ampicilina, Carbenicilina, Piperacilina, etc.), Cefalosporinas de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> Generación y Aztreonam, independientemente de la sensibilidad encontrada *in Vitro*.

La resistencia a inhibidores Betalactámicos, Cefalosporinas y Aminoglucosidos frente a *Proteus mirabilis* fue menor en comparación con la resistencia presentada por *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* y en el caso de Carbapenems, Quinolonas y Trimetoprim Sulfametoxazol el comportamiento de resistencia fue casi similar; no así el caso de

Nitrofurantoina que fue mucho mayor que la presentada por los géneros *Escherichia* y *Klebsiella*.

En las pruebas de susceptibilidad que se realizan para cepas de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus spp*, la CLSI a mediados del año 2010 determinó probar la sensibilidad a Vancomicina únicamente por medio de CIM; ya sea por microdilución en caldo, tiras de E-test o en equipo automatizado y no difusión por disco; esto con el fin de evitar que cepas VISA o hVISA no sean detectadas en el test de difusión por disco, por tal razón el programa WHONET, analizando resultados con la CLSI 2010, no presenta puntos de corte para Vancomicina aunque en los aislamientos haya sido utilizado el disco de Vancomicina.

La determinación de la sensibilidad al disco de Oxacilina frente a *Staphylococcus aureus* presentó una resistencia de 63.2%, lo que sugiere probablemente presencia del gen MecA en las cepas resistentes; las cuales han codificado una nueva PBP 2<sup>a</sup> (proteína ligadora de la penicilina) con afinidad por los Betalactámicos; por lo que todas las cepas de *Staphylococcus* resistentes a Oxacilina deberán ser reportadas como resistentes a todos los Betalactámicos, incluyendo los que contienen inhibidores de Betalactamasas, independientemente de su sensibilidad *in Vitro*; pues el disco de Oxacilina predice fracaso terapéutico *in vivo* a este tipo de antibióticos. En el Informe Anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos 2008, la Oxacilina presentó un 51% de aislamientos resistentes a este antibiótico. Para *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus spp* a pesar de que se utilizaron los disco de sensibilidad de Oxacilina y Vancomicina, para ellos la CLSI 2010 no presenta puntos de corte por lo que no deben ser utilizados para la metodología de difusión por disco; sino únicamente por medio de CIM, ya sea esta por microdilución en caldo, tiras de E-test o por medio de equipos automatizados. Otra alternativa en lugar del disco de Oxacilina sería la utilización del disco de Cefoxitina de 30 microgramos; el cual es mejor predictor de resistencia que Oxacilina, existen puntos de corte en la CLSI; tanto para *Staphylococcus aureus* como para *Staphylococcus spp*.

Dentro de los Betalactámicos colocados en el antibiograma se utilizó el disco de Penicilina para las cepas de *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, encontrando una sensibilidad promedio de 15%; lo cual sugiere que la mayor parte de cepas presentan enzimas penicilinasas como mecanismo de resistencia frente a este antibiótico y otras penicilinas; pero

que pueden ser controlados con Betalactámicos que contengan inhibidores de Betalactamasas, siempre y cuando la cepa no contenga además de las penicilinasas, el gen MecA que convierte a la bacteria en resistente incluyendo a los Inhibidores de Betalactamasas.

Para *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus spp*, la Rifampicina fue antibiótico que mayor sensibilidad presentó *in Vitro* con un promedio de sensibilidad de 91.3% para las 3 cepas; aunque su utilización debe ser evaluada por el especialista únicamente en aquellos casos que no exista otra alternativa terapéutica debido a que es uno de los pilares fundamentales del tratamiento antituberculoso y a futuro podría traducirse en resistencia al medicamento que repercutiría en fracaso terapéutico en el control al tratamiento de dicha patología.

La sensibilidad observada desde el antibiograma para las cepas de *Staphylococcus* frente a los Amiglicósidos fue en promedio para las 3 cepas del 93.9% para Gentamicina y de 97.7% frente a Amikacina.

Para Trimetoprim Sulfametoxazol presenta una sensibilidad frente a cepas de *Staphylococcus aureus* de 96.3%; pero frente a *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus spp*, la sensibilidad disminuye a 27.5%.

Frente a los macrólidos los *Staphylococcus* presentaron un promedio de sensibilidad de 34.3%, frente a Eritromicina, de 34.5% a Claritromicina. Frente a Clindamicina presentó un promedio de 34.6% y frente a Ciprofloxacina de 42.2%. En las tarjetas bacteriológicas no se encontró reporte de mecanismo de resistencia MLS, presentado por algunos miembros de la familia *Staphylococcus* frente a los discos de Eritromicina y Clindamicina colocados a distancia apropiada.

La CLSI 2010 no presenta puntos de corte para Ampicilina/Sulbactam frente a *Pseudomonas aeruginosa* y para esta bacteria el comportamiento *in Vitro* de las Cefalosporinas presentó una tendencia similar que para las Enterobacterias de mayor resistencia para las Cefalosporinas de cuarta Generación que para las de tercera Generación.

La resistencia de los Carbapenems presentada frente a *Pseudomonas aeruginosa* fue mayor que la presentada por las Enterobacterias y esto puede deberse al desarrollo en enzimas Carbapenemasas producidas por la bacteria como mecanismo de resistencia ante la agresión del antibiótico. La detección e interpretación del mecanismo de resistencia puede sospecharse con los puntos de corte presentados por la CLSI para el disco de Ceftazidima frente a la

bacteria, actualmente este Laboratorio Clínico no cuenta con la disponibilidad del disco, que es un excelente predictor de la producción de estas enzimas frecuentemente aisladas en cepas de *Pseudomonas aeruginosa*; la presencia del mecanismo en la bacteria sugiere fracaso terapéutico in vivo y aunque el disco utilizado del Carbapenems sea sensible *in Vitro*; éste deberá reportarse en el antibiograma y al médico tratante como resistente.

En los antibiogramas realizados a *Pseudomonas aeruginosa* también fueron utilizados los discos de Acido Nalidixico y Nitrofurantoína con el 100% de resistencia para ambos; lo cual confirma la resistencia natural que esta bacteria tiene frente a estos antibióticos.

Un 5% del total de bacterias aisladas corresponde a cocos Grampositivos del Género *Enterococcus* y dentro de estos la especie *faecium*, que presentó mayor resistencia a los antibióticos, en el presente estudio en comparación con *Enterococcus faecalis*; lo cual es coherente con la literatura consultada respecto a la resistencia que normal y generalmente presenta esta especie y donde el clínico tiene menos opciones terapéuticas para su tratamiento. Para las cepas de *Enterococcus faecalis* y *faecium* presentan sensibilidad del 100% y de 94.7% respectivamente a Nitrofurantoína, para Vancomicina frente a esta dos cepas presentaron una sensibilidad de 98.4% y 79.3% respectivamente. El disco de Linezolid fue utilizado únicamente para cinco aislamientos de *Enterococcus faecium*, presentando una sensibilidad del 100% en casos.

La sensibilidad a Penicilina fue de 0% para *Enterococcus faecium* y de 15.4% para *Enterococcus faecalis*; para Ciprofloxacina la sensibilidad fue de 7.1% *Enterococcus faecium* y de 28.3% para *Enterococcus faecalis* y se observa la misma tendencia de sensibilidad en el caso de Rifampicina de 11.1% y de 41.2% estos respectivamente. Para estas cepas aunque se utilizó en el antibiograma el disco de Claritromicina, la CLSI no presenta puntos de corte para Kirby-Bauer. Para Eritromicina solo el 10.3% de las cepas de *E. faecium* fueron sensibles y 39.3% de las de *E. faecalis* fueron sensibles a él.



## **X - CONCLUSIONES**

1. Los principales microorganismos aislados de las muestras procesadas por el Laboratorio Clínico de Enero a Abril 2010 fueron en el siguiente orden Gramnegativas fermentadoras, Grampositivas catalasa positiva, Gramnegativas no fermentadoras, hongos y Grampositivas catalasa negativa y los principales servicios donde se obtuvieron los aislamientos fueron Medicina Interna 3 y 4, manteniéndose la frecuencia de bacterias presentada en el estudio con la diferencia que en la medicina 4 el tercer lugar lo ocupó *Pseudomonas aeruginosa* y el cuarto *Staphylococcus aureus*.
2. Dentro de las muestras cultivadas que presentaron crecimiento bacteriano se determinó el siguiente orden de frecuencia en primer lugar las muestras de orinas, siendo el agente principal *Escherichia coli*, secreciones bronquiales en los que se aisló principalmente *Pseudomonas aeruginosa* y muestras de sangre encontrando en este caso *Staphylococcus epidermidis*.
3. Se determinó que los antibióticos efectivos *in vitro* para Enterobacterias fueron Carbapenems, Aminoglicosidos, Nitrofurantoína; en menor grado Ciprofloxacina y Trimetoprim Sulfa; en bacterias Gramnegativo no fermentadoras, Carbapenems y Aminoglicosidos; para *Staphylococcus*, Aminoglicosidos y Rifampicina; no se pudo determinar resistencia a Oxacilina y Vancomicina en el caso de *Staphylococcus aureus* y para *Enterococcus* la mayor sensibilidad fue a Linezolid, Nitrofurantoína, Vancomicina y menor grado Gentamicina de alta carga.
4. Durante la realización del estudio se encontró que en el antibiograma han sido colocados algunos discos para los cuales la CLSI 2010, no presentó puntos de corte, otros para los cuales las bacterias son resistentes naturales, utilización de discos para detectar mecanismo de resistencia BLEE en Bacilos Gramnegativo fermentadores, no se dispone de algunos discos para detección de otros mecanismos de resistencia como Ceftazidima, Acido borónico, EDTA y Cefotaxima/Acido Clavulánico; no se dispone de equipo automatizado u otro método para detectar CIM a Vancomicina y Oxacilina y el sistema de vigilancia de resistencia lento debido a las metodologías empleadas.

## **XI - RECOMENDACIONES**

### **Autoridades y responsables de Laboratorio Clínico**

- ❖ Es necesaria la aplicación estricta del Control de Calidad en las diferentes fases del proceso de realización de cultivos, incluyendo la digitación de los resultados en el programa WHONET y fiel cumplimiento de la normativa sugerida por la CLSI vigente, para la realización, interpretación y reporte de resultados al médico tratante, a fin de garantizar el proceso pre-analítico, analítico y post-analítico que garantice la confiabilidad de los resultados obtenidos *in Vitro* a la terapéutica administrada *in vivo* a los pacientes.

### **Gerentes y autoridades del Instituto Salvadoreño del Seguro Social**

- ❖ Se sugiere el análisis costo beneficio de la implementación de la bacteriología automatizada, que contribuya a la rapidez diagnóstica, estandarización en la utilización de los discos de sensibilidad empleados frente a cada bacteria, apoyo en la interpretación de resultados por las alertas que contienen estos equipos y contribuir a la vigilancia epidemiológica oportuna; sin perder la perspectiva de las buenas prácticas del Control de Calidad de forma manual de las cepas ATCC para valoración de reactivos, equipos, técnica, desempeño del personal, etc.

### **Autoridades de Salud**

- ❖ Facilitar la realización de este tipo de estudio que permita análisis y comparación de patrones de resistencia presentados por las bacterias, en los hospitales de nuestro país; divulgación de dichos resultados a diferentes instancias y entidades involucradas en la administración y suministro de tratamiento a los pacientes atendidos por el Sistema de Salud; así como también el acceso a la información obtenida a través de la vigilancia registrada con el propósito de mejorar la toma de decisiones en beneficio de la atención al usuario.

## **XII- BIBLIOGRAFÍA**

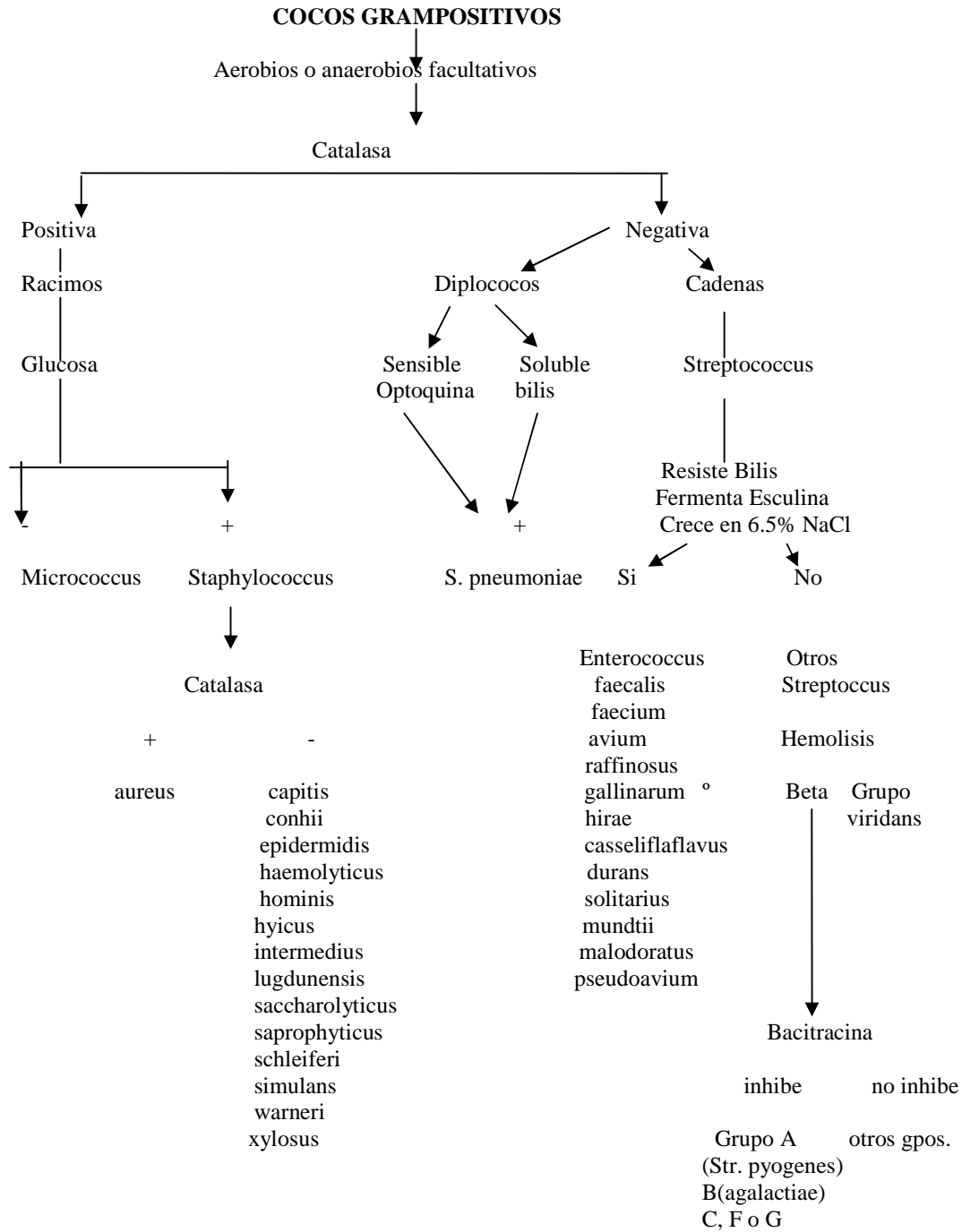
- 1- Koneman E, Allen S, Dowell V, Janda W, Sommer H, Winn W. Diagnóstico Microbiológico: 3 ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial Panamericana; 1992
- 2- Zurita J. Organización Panamericana de la Salud. Recolección y Transporte de Muestras en Microbiología Clínica. Quito- Ecuador. 2004.
- 3- Departamento de Laboratorio Clínico. Hospital de Clínicas. [www.bvsops.org.uy/pdf/laboratorio.pdf](http://www.bvsops.org.uy/pdf/laboratorio.pdf) . Manual de toma de muestra para estudio Bacteriológico, Parasitológico y Micológico. Montevideo. Uruguay. 2004.
- 4- [estatico.buenosaires.gov.ar/aereas/salud/redes/micologia/archivos/manual\\_toma\\_muestras.pdf](http://estatico.buenosaires.gov.ar/aereas/salud/redes/micologia/archivos/manual_toma_muestras.pdf). Manual de toma, transporte y conservación de muestras del Laboratorio de Micología. Buenos Aires. 2008.
- 5- Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de las Enfermedades infecciosas. 3 ed. Washington, DC: OPS; 2007 -2008. (Publicación Científica 525).
- 6- Gini GA. Manual de Procedimientos para la Identificación de las bacterias con importancia Clínica. Universidad San Carlos de Guatemala. 1993.
- 7- McFaddin J. Pruebas Bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia Clínica, 3 edición. Editorial Panamericana, 2003
- 8- Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Test; Approved Standard-Tenth Edition. Vol. 29 N° 1, January 2010. Clinical and Laboratory Standards Institute.
- 9- Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas (ISID). Guía para el Control de Infecciones en el Hospital. Boston, MA . USA. 2000.
- 10- Guía práctica de las infecciones nosocomiales, 2º edición, OMS
- 11- Organización Panamericana de la Salud. Informe Regional de SIREVA II, 2009: Washington, DC. 2010.
- 12- Organización Panamericana de la Salud- USAID. Informe Anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos, 2008. Washington, DC.
- 13- Manual de Pruebas de Susceptibilidad Antimicrobiana. Marie B. Coyle, Asociación Americana de Microbiología/OPS. 2005

- 14- Jehl F, Chomarat M, Weber M, Gérard. Del Antibiograma a la Prescripción. 2 ed. BIOMÈRIEUX. Versión Española. 2003.
- 15- Dr. Esteban Riera Fanego. Paraguay. Curso Virtual de cómo reportar un antibiograma confiable. Año 2011.

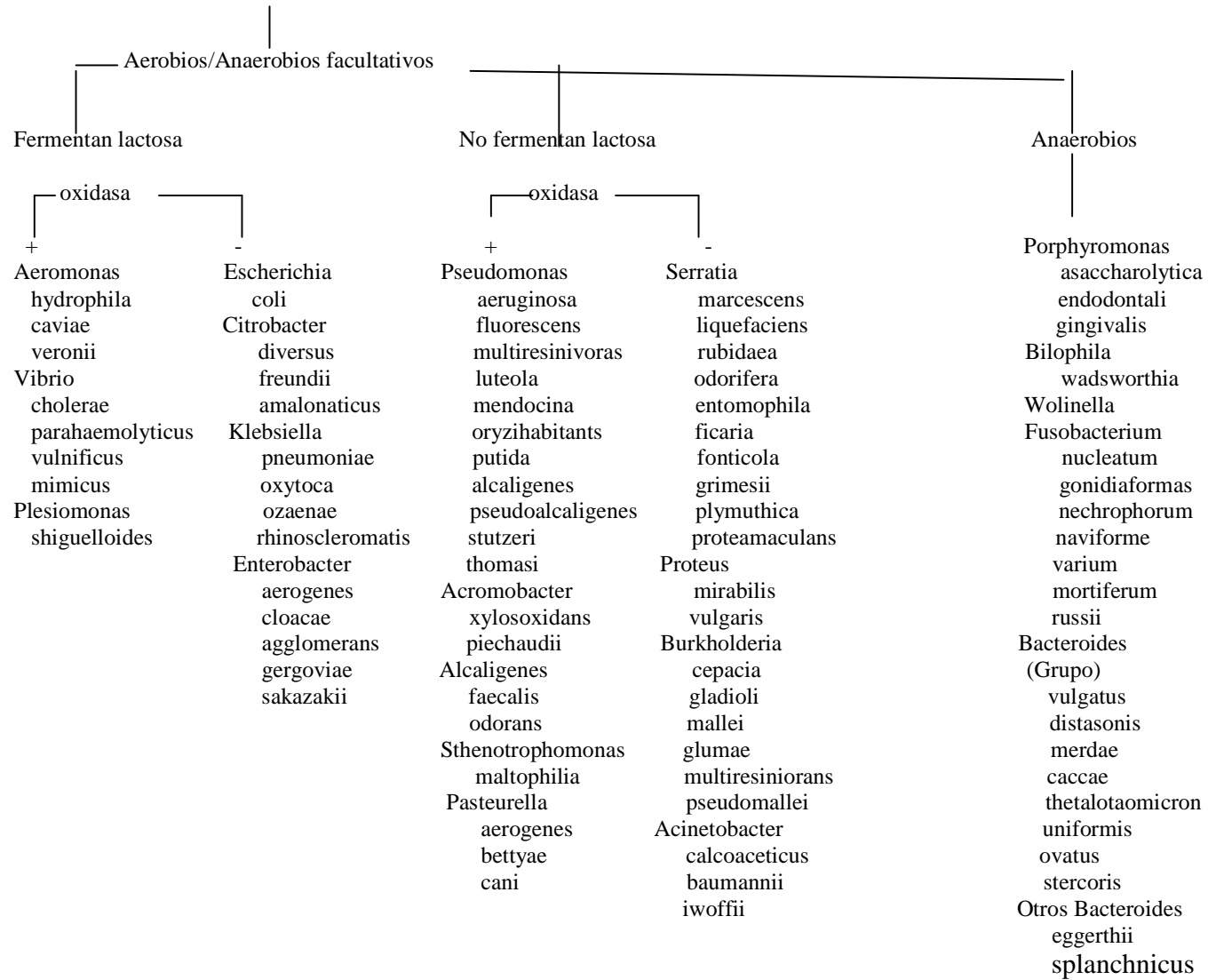
XIII - ANEXOS

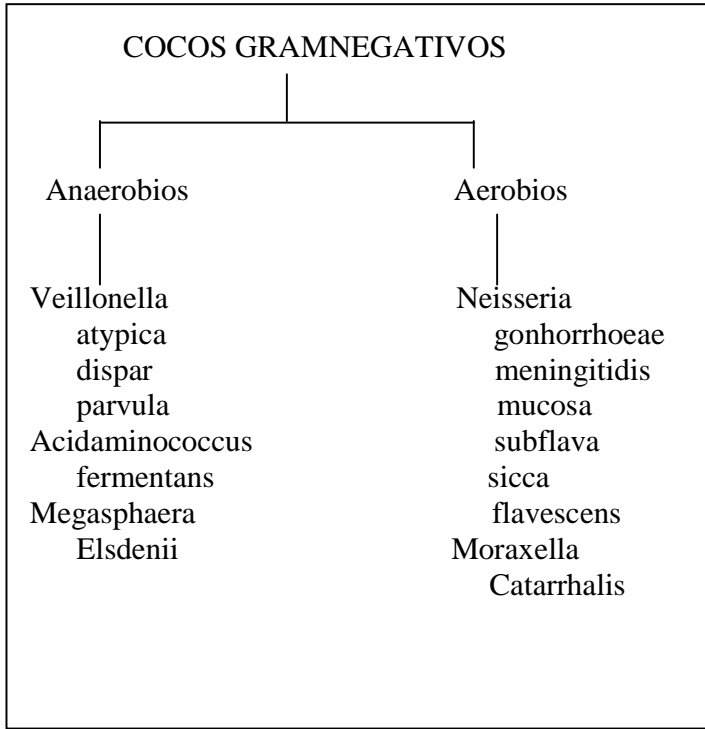
**ANEXOS 1**

**CLASIFICACION DE BACTERIAS DE MAYOR RELEVANCIA CLINICA, POR GÉNERO Y ESPECIE**



## BACTERIAS GRAMNEGATIVAS





**CONTINUACION  
ANAEROBIOS**

Prevotella  
(pigmentadas)  
melaninogenica  
denticola  
loescheii  
corporis  
intermedia  
nigrescens  
(no pigmentadas)  
buccalis  
ourolum  
oralis  
veroralis  
buccae  
oris  
heparinolytica  
zooglyphomans

(Continuación BACILOS GRAMNEGATIVOS)

No fermentan lactosa

Oxidasa

+	-
Stenotrophomonas	Acinetobacter
dagmatis	junii
haemolytica	johnsonii
multocida	haemolyticus
pneumotropica	radioresistens
stomatis	Morganella
	morganii
	Salmonella enterica
	Serovar Typhimurium
	Serovar Typhi
	Serovar Enteritidis
	Serovar Choleraesuis
	Shigella
	flexneri
	dysenteriae
	boydii
	sonnei
	Yersinia
	pestis
	enterocolitica
	pseudotuberculosis
	Providencias
	alcalifaciens
	rettgeri
	stuartii
	rustigianii
	heimbachae
	Edwardsiella
	tarda
	ictaluri
	hoshinae


OTRAS ESPECIES

Bacilos curvos	Cocobacilos
Campylobacter	Haemophilus
jejuni	influenzae
coli	aphrophilus
lari	parainfluenzae
fetus	haemolyticus
hyointestinalis	parahaemoliticus
Helicobar	ducryi
pylori	Brucella
cinaedi	abortus
fennelliae	melitensis
	suis
	canis
	ovis
	maris
	neotomae
	Bordetella
	bronchiseptica
	pertusis
	parapertussis
	avium
	Legionella
	pneumophila



**ANEXO 2**

**BOLETA DE SOLICITUD DE CULTIVO**

SELLO SERVICIO (CLINICA)	INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL LABORATORIO CLÍNICO		Nº. DE LABORATORIO						
			Riesgo Régimen	ENF COM	ACC COM	ENF. PROF	ACC TRAB	MAT	
	FIRMA Y SELLO DEL MEDICO		GENERAL						
MUESTRA MEDICA		ESPECIAL							
DIAGNOSTICO		FECHA DE SOLICITUD		En la casilla del Régimen y Riesgo correspondiente anote la inicial de Cotizante.beneficiario.Pensionado o hijo según el caso.					
NOMBRE DEL ASEGURADO			CAMA		Nº EXPEDIENTE				
<input type="checkbox"/> DIRECTO RESULTADO									
<hr/>									
<hr/>									
<input type="checkbox"/> CULTIVO RESULTADO									
<hr/>									
<hr/>									
FECHA		RESPONSABLE		APRECIABLE ASEGURADO: NO MANCHE NI MALTRATE ESTA BOLETA, SERVIRA PARA LA CONTESTACION DE SU EXAMEN.				ESTÁ BOLETA, SERVIRA	

### ANEXO 3 Operacionalización de Variables

#### 3.a) CLASIFICACION BACTERIANA DE ACUERDO A COLORACION DE GRAM

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Medida
Coloración de Gram	-Capacidad de la pared bacteriana de tomar o no adquirir el colorante de cristal violeta.	-Morfología bacteriana teñida de color morado.	-Gram positivo.	-Tinción morada.
		-Morfología bacteriana teñida de color rosado.	-Gram negativo	-Tinción rosada.

### 3.b) CLASIFICACIÓN BACTERIANA DE ACUERDO AL GÉNERO

El indicador utilizado en la operacionalización del género descrito en el cuadro anterior es una prueba bioquímica general a cada uno de los diferentes géneros frecuentemente aislados, que se realizan en la sección de Microbiología y que orienta el resto de pruebas bioquímicas para llegar a definir la especie aislada.

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Medida
Género de la bacteria	Bacilos Gramnegativos que metabolizan la glucosa de forma fermentativa, sin actividad de citocromooxidasas y que reducen nitratos a nitritos.	Fermentadores de glucosa	Enterobacterias	<i>Escherichia</i> <i>Klebsiella</i> <i>Enterobacter</i> <i>Salmonella</i> <i>Proteus</i> <i>Providencia</i> <i>Morganella</i> <i>Citrobacter</i>
	Bacilos Gramnegativos aerobios, no formadores de esporas que no utilizan los hidratos de carbono como fuente de energía o los degradan a través de una vía metabólica diferente a la fermentación.	No fermentadores de glucosa	No enterobacterias	<i>Pseudomona</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Stenotrophomonas</i> <i>Burkolderia</i>
	Bacterias Grampositivas con morfología cocoide aerobia o anaerobia facultativa que se distribuye en racimos	Catalasa positivos	Cocos y bacilos Grampositivos	<i>Staphylococcus</i> <i>Corynebacterium</i>
	Bacterias Grampositivas con morfología cocoide aerobia o anaerobia facultativa que se distribuye en cadenas	Catalasa negativos	Cocos Grampositivos	<i>Streptococcus</i> <i>Enterococcus</i>

### 3.c) CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE MUESTRA

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Unidad de Medida
Tipo de muestra	<p>Muestra procedente de sitios estériles</p> <p>-Muestra procedente de sitios con flora normal</p>	<p>-Muestras estériles</p> <p>-Muestras que contienen además del patógeno flora bacteriana normal</p>	<p>-Normalmente no contiene microorganismos.</p> <p>-Normalmente contiene microorganismos específicos</p>	<p>-Líquidos de derrame</p> <p>-Sangre</p> <p>-Orina</p> <p>-Medula ósea, etc.</p> <p>-Espujo</p> <p>Secreciones nasales, bronquiales</p> <p>-Piel</p> <p>-Secreciones faríngeas, vaginales, etc.</p>

### 3. d CLASIFICACION DEL SERVICIO DE HOSPITALIZACION

Las diferentes especialidades atendidas dentro del Hospital General se encuentran distribuidas en los diferentes pisos de su infraestructura, llamados y reconocidos internamente como niveles. Estos niveles son registrados de esa forma en la tarjeta bacteriológica, fuente de información del presente estudio.

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor	Unidad de Medida
Servicio	Área de procedencia de la muestra	Nivel Hospitalario que solicita cultivo	-Emergencia -Observación -Pretratamiento -Post-tratamiento -Máxima Urgencia -Medicina 3 y 4 -Medicina Crítica -Sala de Operaciones -Neurocirugía -Oftalmología -Otorrinolaringología -Traumatología y Ortopedia -Cirugía general -Cirugía Plástica -Urología	3er Nivel 4to Nivel 5to Nivel 6to Nivel 7mo Nivel 8vo Nivel

### 3.e) RESULTADOS DEL ANTIBIOGRAMA

Variable	Definición operacional	Indicadores	Valores	Unidad de Medida
-Susceptibilidad bacteriana.	<p>-Inhibición del crecimiento bacteriano en las dosis usuales del antibiótico en el sitio de la infección.</p> <p>-Es necesario el incremento de la dosis para lograr los niveles adecuados en el sitio de la infección o sinergia de antibióticos.</p> <p>-El microorganismo no es Inhibido en el sitio de la infección por las dosis recomendadas.</p>	<p>-Inhibición de crecimiento bacteriano alrededor del disco de sensibilidad.</p> <p>- Inhibición de crecimiento alrededor del disco que no alcanza los milímetros establecidos para ser sensible.</p> <p>-Crecimiento bacteriano alrededor del disco de sensibilidad.</p>	<p>Sensible</p> <p>Intermedio</p> <p>Resistente</p>	mm

ANEXO 4

GRUPOS DE ANTIBIÓTICOS CLSI/2010

Table 1. Suggested Groupings of Antimicrobial Agents With FDA Clinical Indications That Should Be Considered for Routine Testing and Reporting on Nonfastidious Organisms by Clinical Microbiology Laboratories in the United States

GROUP A PRIMARY TEST AND REPORT	Enterobacteriaceae <sup>g</sup>	Pseudomonas aeruginosa	Staphylococcus spp	Enterococcus spp <sup>n</sup>
	Ampicillin <sup>g</sup>	Ceftazidime	Azithromycin <sup>d</sup> or Clarithromycin <sup>d</sup> Erythromycin <sup>d</sup>	Ampicillin Penicillin <sub>6</sub>
			Clindamycin	
			Oxacillin (cefoxitin) <sub>k,l</sub>	
*Cefazolin <sup>i</sup>	Gentamicin Tobramycin	Penicillin <sup>k</sup>		
Gentamicin Tobramycin	Piperacillin	Trimethoprim - sulfamethoxazole		
GROUP Bc PRIMARY TEST REPORT SELECTIVELY	Amikacin	Amikacin Aztreonam	*Daptomycin Linezolid	*Daptomycin Linezolid
	Amoxicillin-clavulanic acid Ampicillin-sulbactam Piperacillin-tazobactam Ticarcillin-clavulanic acid	Cefepime	Telithromycin <sup>d</sup>	Quinupristin - dalfopristin <sup>p</sup>
	Cefuroxime	Ciprofloxacin Levofloxacin	Doxycycline Tetracycline <sup>b</sup>	Vancomycin
	Cefepime	Imipenem Meropenem	Vancomycin	
	Cefotetan Cefoxitin	Piperacillin-tazobactam Ticarcillin	Rifampin <sup>c</sup>	
	Cefotaxime <sup>g,h,i</sup> or ceftriaxone <sup>g,h,i</sup>			
	Ciprofloxacin Levofloxacin			
	Ertapenem Imipenem Meropenem			
	Piperacillin			
	Trimethoprim- sulfamethoxazole <sup>g</sup>			
GROUP Cf SUPPLEMENTAL REPORT SELECTIVELY	Aztreonam Ceftazidime <sup>i</sup>		Chloramphenicol <sup>d</sup>	Gentamicin (high-level resistance screen only)
			Ciprofloxacin or levofloxacin or ofloxacin	Streptomycin (high-level resistance screen only)
			Moxifloxacin Gentamicin	
	Chloramphenicol <sup>d,g</sup>			
Tetracycline <sup>b</sup>		Quinupristin – dalfopristin <sup>m</sup>		
GROUP U SUPPLEMENTAL FOR URINE ONLY	Cephalothina	Lomefloxacin or ofloxacin  Norfloxacin	Lomefloxacin Norfloxacin	Ciprofloxacin Levofloxacin Norfloxacin
	Lomefloxacin or Ofloxacin  Norfloxacin		Nitrofurantoin	Nitrofurantoin
	Nitrofurantoin			
	Sulfisoxazole	Sulfisoxazole		
	Trimethoprim	Trimethoprim		
			Tetracycline <sup>b</sup>	

\* = MIC testing only; disk diffusion test unreliable.

For Use With M02-A10 and M07-A8

**Table 1. (Continued)**


	<i>Acinetobacter</i> spp. <sup>j</sup>	<i>Burkholderia cepacia</i> <sup>j</sup>	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i> <sup>j</sup>	*Other non- <i>Enterobacteriaceae</i> <sup>j</sup>
GROUP A PRIMARY TEST AND REPORT	Ampicillin - sulbactam	Trimethoprim - sulfamethoxazole	Trimethoprim - sulfamethoxazole	Ceftazidime
	Ceftazidime			
	Ciprofloxacin			
	Levofloxacin			
	Imipenem Meropenem			Gentamicin Tobramycin
	Gentamicin Tobramycin			Piperacillin
GROUP Be PRIMARY TEST REPORT SELECTIVELY	Amikacin	Ceftazidime	*Ceftazidime	Amikacin
		*Chloramphenicol <sup>d</sup>	*Chloramphenicol <sup>d</sup>	Aztreonam
		*Levofloxacin	Levofloxacin	Cefepime
	Piperacillin-tazobactam Ticarcillin-clavulanate	Meropenem	Minocycline	Ciprofloxacin Levofloxacin
		Minocycline	*Ticarcillin clavulanate	Imipenem Meropenem
	*Ticarcillin-clavulanate	Piperacillin - tazobactam Ticarcillin - clavulanate		
	Cefepime	Trimethoprim sulfamethoxazole		
	Cefotaxime Ceftriaxone			
	Doxycycline Minocycline Tetracycline			
	Piperacillin			
Trimethoprim- sulfamethoxazole				
GROUP Cf SUPPLEMENTAL REPORT SELECTIVELY				Cefotaxime Ceftriaxone
				Chloramphenicol <sup>d</sup>
GROUP U SUPPLEMENTAL FOR URINE ONLY				Lomefloxacin or ofloxacin
				Norfloxacin
				Sulfisoxazole
				Tetracycline <sup>b</sup>

\* = MIC testing only; disk diffusion test unreliable.



ANEXO 5

TARJETA BACTERIOLOGICA ADVERSO

		INSTITUTO SALVADOREÑO DEL SEGURO SOCIAL SUBDIRECCIÓN DE SALUD LABORATORIO CLÍNICO TARJETA DE CONTROL DE TRABAJO BACTERIOLÓGICO			
		Nombre del Asegurado			
Numero de afiliación					
Fecha			Tipo de examen		
	Directo				
	Recuento				
	(Empty space for results)				
D M C SH2		D M C SH2			
M I S TSI		M I S TSI			
S U VP		S U VP			
L M RM		L M RM			
C.SAFISSS 130201065					

## TARJETA BACTERIOLOGICA REVERSO

BACTERIA AISLADA										S: SENSIBLE I: INTERMEDIO R: RESISTENTE		
ACIDO MANDELICO Y MANDELATOS	S	I	R	CEFTAZIDIMA	S	I	R	NITROFURANTOINA	S	I	R	
ACIDO NALIDIXICO				CEFTRIAXONA				OXACILINA				
AMIKACINA				CIPROFLOXACINA				PENICILINA G.				
AMINOSIDINA				CLINDAMICINA				PIPERACILINA				
AMOXICILINA				CLORANFENICOL				TETRACICLINA				
AMPICILINA				DOXICICLINA				TRIMETROPRIN SULFAMETOXASOL				
CEFALOSPORINA (1ª GENERACION)				ERITROMICINA				VANCOMICINA				
CEFOXTAXIMA				GENTAMICINA								
BACTERIA AISLADA										S: SENSIBLE I: INTERMEDIO R: RESISTENTE		
ACIDO MANDELICO Y MANDELATOS	S	I	R	CEFTAZIDIMA	S	I	R	NITROFURANTOINA	S	I	R	
ACIDO NALIDIXICO				CEFTRIAXONA				OXACILINA				
AMIKACINA				CIPROFLOXACINA				PENICILINA G.				
AMINOSIDINA				CLINDAMICINA				PIPERACILINA				
AMOXICILINA				CLORANFENICOL				TETRACICLINA				
AMPICILINA				DOXICICLINA				TRIMETROPRIN SULFAMETOXASOL				
CEFALOSPORINA (1ª GENERACION)				ERITROMICINA				VANCOMICINA				
CEFOXTAXIMA				GENTAMICINA								

## ANEXO 6 Puntos de corte de algunas bacterias según CLSI 2010.

### a) Enterobacterias

GRUPO	ANTIMICROBIANO	CONCENTRACION	S	I	R
B	Amoxicilina/Ac. Clavulánico	20/10 mg	≥ 18	14 -17	≤ 13
B	Ampicilina/ Sulbactan	10/10 mg	≥ 15	12 - 14	≤ 11
B	Piperacilina/ Tazobactan	100/10 mg	≥ 21	18 - 20	≤ 17
U	Cephalothin	30 mg	≥ 18	15 -17	≤ 14
B	Cefepime	30 mg	≥ 18	15 -17	≤ 14
B	Cefotaxime	30 mg	≥ 26	23 - 25	≤ 22
B	Ceftriaxone	30 mg	≥ 23	20 - 22	≤ 19
C	Ceftazidime	30 mg	≥ 21	18 - 20	≤ 17
B	Imipenem	10 mg	≥ 16	14 - 15	≤ 13
B	Meropenem	10 mg	≥ 16	14 - 15	≤ 13
A	Gentamicina	10 mg	≥ 15	13 - 14	≤ 12
B	Amikacina	30 mg	≥ 18	14 - 17	≤ 13
C	Tetraciclina	30 mg	≥ 15	12 - 14	≤ 11
O	Doxyciclina	30 mg	≥ 14	11 - 13	≤ 10
B	Ciprofloxacina	5 mg	≥ 21	16 - 20	≤ 15
B	Trimetoprim Sulfametoxazol	1.25/23.75 mg	≥ 16	11 - 15	≤ 10
N	Nitrofurantoina	300 mg	≥ 17	15 - 16	≤ 14

### b) *Pseudomona aeruginosa*

GRUPO	ANTIMICROBIANO	CONCENTRACION	S	I	R
B	Piperacilina/ Tazobactan	100/10 mg	≥ 18	-	≤ 17
A	Ceftazidime	30 mg	≥ 18	15 -17	≤ 14
B	Cefepime	30 mg	≥ 18	15 -17	≤ 14
O	Cefotaxime	30 mg	≥ 23	15 - 22	≤ 14
O	Ceftriaxone	30 mg	≥ 21	14 - 20	≤ 13
B	Imipenem	10 mg	≥ 16	14 - 15	≤ 13
B	Meropenem	10 mg	≥ 16	14 - 15	≤ 13
A	Gentamicina	10 mg	≥ 15	13 - 14	≤ 12
B	Amikacina	30 mg	≥ 17	15 - 16	≤ 14
B	Ciprofloxacina	5 mg	≥ 21	16 - 20	≤ 15

c) *Acinetobacter spp*

GRUPO	ANTIMICROBIANO	CONCENTRACION	S	I	R
A	Ampicilina/ Sulbactan	10/10 mg	≥ 15	12 - 14	≤ 11
B	Piperacilina/ Tazobactan	100/10 mg	≥ 21	18 - 20	≤ 17
A	Ceftazidime	30 mg	≥ 18	15 -17	≤ 14
B	Cefepime	30 mg	≥ 18	15 -17	≤ 14
B	Cefotaxime	30 mg	≥ 23	15 - 22	≤ 14
B	Ceftriaxone	30 mg	≥ 21	14 - 20	≤ 13
A	Imipenem	10 mg	≥ 16	14 - 15	≤ 13
A	Meropenem	10 mg	≥ 16	14 - 15	≤ 13
A	Gentamicina	10 mg	≥ 15	13 - 14	≤ 12
B	Amikacina	30 mg	≥ 17	15 - 16	≤ 14
B	Tetraciclina	30 mg	≥ 15	12 - 14	≤ 11
B	Doxyciclina	30 mg	≥ 13	10 - 12	≤ 9
A	Ciprofloxacina	5 mg	≥ 21	16 - 20	≤ 15
B	Trimetoprim Sulfametoxazol	1.25/23.75 mg	≥ 16	11 - 15	≤ 10

## ANEXO 7 Tablas de Resultados

**Tabla 7.a: Resultados obtenidos de cultivos realizados en el área de bacteriología del Laboratorio Clínico, Hospital General, ISSS Enero a Abril / 2010.**

<b>RESULTADO</b>	<b>ENERO</b>	<b>FEBRERO</b>	<b>MARZO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
Positivo	435	400	456	474	1765	35.3
Negativo	807	698	845	798	3148	63.3
Crecimiento mixto	13	19	31	28	91	1.4
<b>Total</b>	<b>1255</b>	<b>1117</b>	<b>1332</b>	<b>1300</b>	<b>5004</b>	<b>100</b>

**Tabla 7.b: Clasificación de bacterias respecto a la tinción de Gram, aisladas en cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General ISSS, de Enero a Abril 2010.**

<b>Tinción de Gram</b>		<b>Cantidad de aislamientos</b>	<b>%</b>
Gramnegativos	Fermentadores	791	42
	No Fermentadores	314	17
Grampositivos	Catalasa positivos	461	24
	Catalasa negativos	146	8
Formas levaduriformes	Hongos	172	9
<b>Total</b>		<b>1,884</b>	<b>100</b>

**Tabla 7.c : Microorganismos Gram negativos fermentadores aislados en los cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General ISSS, durante los meses de Enero a Abril / 2010.**

<b>Microorganismo</b>	<b>Número de aislamientos</b>	<b>Porcentaje del total de aislamientos</b>
<i>Escherichia coli</i>	377	20%
<i>Klebsiella pneumoniae ss. pneumoniae</i>	332	17.6%
<i>Proteus mirabilis</i>	31	1.6%
<i>Morganella morganii ss. morganii</i>	17	1%
<i>Salmonella typhi</i>	12	0.6%
<i>Proteus vulgaris</i>	10	0.5%
<i>Serratia marcescens</i>	5	0.3%
<i>Citrobacter freundii</i>	3	0.2%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	0.05%
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	0.05%
<i>Enterobacter sp.</i>	1	0.05%
<i>Providencia stuartii</i>	1	0.05%
<b>Total</b>	<b>791</b>	<b>42%</b>

**Tabla 7.d : Microorganismos Gram negativos No fermentadores aislados en los cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General ISSS, durante los meses de Enero a Abril / 2010.**

<b>Microorganismo</b>	<b>Número de aislamientos</b>	<b>Porcentaje del total de aislamientos</b>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	210	11.1%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	85	5%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	10	0.5%
<i>Acinetobacter sp.</i>	4	0.2%
<i>Burkholderia cepacia</i>	2	0.1%
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	1	0.05%
<i>Moraxella sp.</i>	1	0.05%
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	1	0.05%
<b>Total</b>	<b>314</b>	<b>17%</b>

**Tabla 7.e : Microorganismos Gram positivos catalasa positivos, aislados en los cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General ISSS, durante los meses de Enero a Abril / 2010.**

Microorganismo	Número de aislamientos	Porcentaje del total de aislamientos
<i>Staphylococcus aureus</i> ss. <i>aureus</i>	225	11.9%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	105	5.6%
<i>Staphylococcus</i> sp.	31	1.6%
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	31	1.6%
<i>Staphylococcus hominis</i> ss. <i>hominis</i>	17	0.9%
<i>Staphylococcus capitis</i> ss. <i>capitis</i>	9	0.4%
<i>Staphylococcus xylosum</i>	9	0.4%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	7	0.3%
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	6	0.3%
<i>Staphylococcus cohnii</i> ss. <i>cohnii</i>	6	0.3%
<i>Staphylococcus sciuri</i> ss. <i>sciuri</i>	6	0.3%
<i>Staphylococcus warneri</i>	4	0.2%
<i>Staphylococcus auricularis</i>	2	0.1%
<i>Corynebacterium</i> sp.	1	0.05%
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> ss. <i>saprophytic</i>	1	0.05%
<i>Staphylococcus capitis</i> ss. <i>ureolyticus</i>	1	0.05%
<b>Total de aislamientos</b>	<b>461</b>	<b>24%</b>

**Tabla 7.f : Microorganismos Gram positivos catalasa negativos, aislados en los cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General ISSS, durante los meses de Enero a Abril / 2010.**

Microorganismo	Número de aislamientos	Porcentaje del total de aislamientos
<i>Enterococcus faecalis</i>	62	3.2%
<i>Enterococcus faecium</i>	31	1.6%
<i>Enterococcus</i> sp.	15	0.8%
<i>Streptococcus agalactiae</i>	15	0.8%
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	9	0.5%
<i>Streptococcus</i> sp.	4	0.2%
<i>Streptococcus mitis</i>	2	0.1%
<i>Streptococcus, beta-haem. Group B</i>	2	0.1%
<i>Streptococcus sanguinis</i>	2	0.1%
<i>Aerococcus viridans</i>	2	0.1%
<i>Streptococcus mutans</i>	1	0.05%
<i>Enterococcus avium</i>	1	0.05%
<b>Total de aislamientos</b>	<b>146</b>	<b>7.6%</b>

**Tabla 7.g : Hongos aislados en los cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General ISSS, durante los meses de Enero a Abril / 2010.**

<b>Microorganismo</b>	<b>Número de aislamientos</b>	<b>Porcentaje del total de aislamientos</b>
<i>Candida albicans</i>	91	4.8%
<i>Candida sp.</i>	70	3.7%
<i>Cryptococcus neoformans</i>	11	0.5%
<b>Total</b>	<b>172</b>	<b>9 %</b>

**Tabla 7.h : Primeras 10 bacterias mas frecuentemente aisladas en cultivos realizados a pacientes atendidos en el Hospital General de Enero – Abril / 2010.**

	<b>Microorganismo</b>	<b>Número de aislamientos</b>	<b>(%)</b>
1	<i>Escherichia coli</i>	377	20
2	<i>Klebsiella pneumoniae ss. pneumoniae</i>	332	17.6
3	<i>Staphylococcus aureus ss. aureus</i>	225	11.9
4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	210	11.1
5	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	105	5.6
6	<i>Candida albicans</i>	91	4.8
7	<i>Acinetobacter baumannii</i>	85	5
8	<i>Candida sp.</i>	70	3.7
9	<i>Enterococcus faecalis</i>	62	3.2
10	<i>Staphylococcus sp.</i>	31	1.6
11	<i>Enterococcus faecium</i>	31	1.6
12	<i>Proteus mirabilis</i>	31	1.6
		1650	87.7

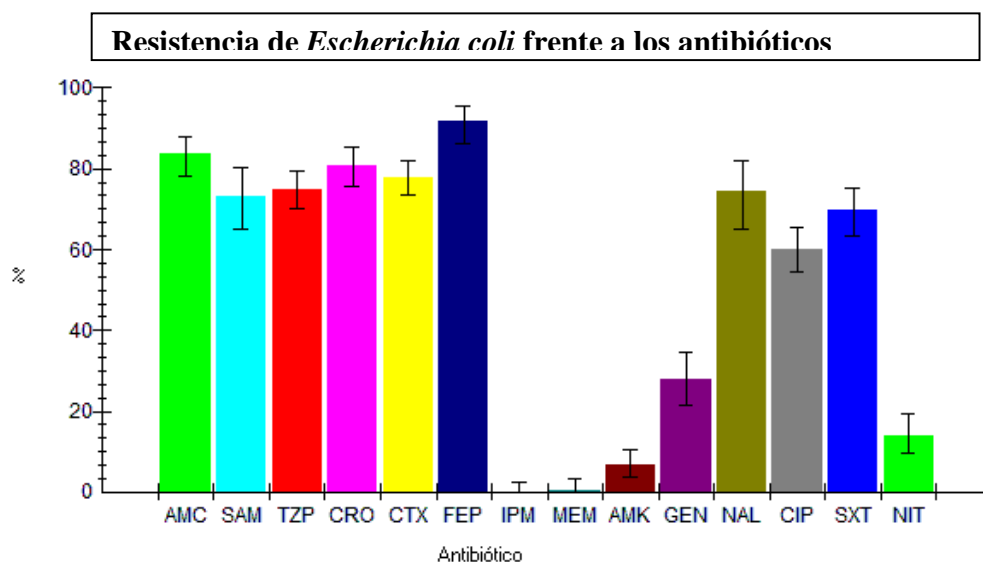


**Tabla 7.i : Frecuencia de bacterias aisladas por servicio hospitalario de procedencia, de las muestras procesadas para cultivo NO BAAR, por el Laboratorio Clínico del Hospital General, Enero – Abril 2010.**

Localización	Nº aislam.	(%)	<i>Acinetobacter baumanni.</i>	<i>E. coli</i>	<i>Ent. faecalis</i>	<i>Ent. faecium</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Pseudomona aeruginosa.</i>	<i>Proteus mirabilis.</i>	<i>St. aureus</i>	<i>St. epidermidis</i>	<i>St sp</i>	Otras
Medicina 3	335	22	14	60	12	8	59	31	5	36	19	7	84
Medicina 4	302	20	11	59	7	6	54	36	4	25	19	4	77
Quinto Nivel	171	11	9	27	8	4	27	18	6	19	7	1	45
UCI	165	11	13	17	4	2	27	22		17	11	7	45
Emergencia	102	7	4	32	7	1	20	6	2	14	5		11
Traumat. y ortopedia	90	6	7	25	3	2	11	10	1	13	4	1	13
Sala de Op.	85	6	2	13	4	1	17	12	3	10	10		13
Octavo Nivel	85	6	3	24	3	1	15	9		10	4		16
Maxima Urgencia	58	4	4	14	3	1	9	7	2	8	3	2	5
UCIN	40	3	4	4		1	8	7		4	2	1	9
Observación	27	2	2	11		1	2		1	3	1		6
Med. Critica	9	1	2	1			4			1			1
Ambulatoria	8	1		1			2	1		3	1		0
Post-Quirurgico	7	0		5			1		1				0
Pretratamiento	3	0		2		1							0
Oncologia	1	0					1						0
Clínica metabólica	1	0		1									0
Total	1489												

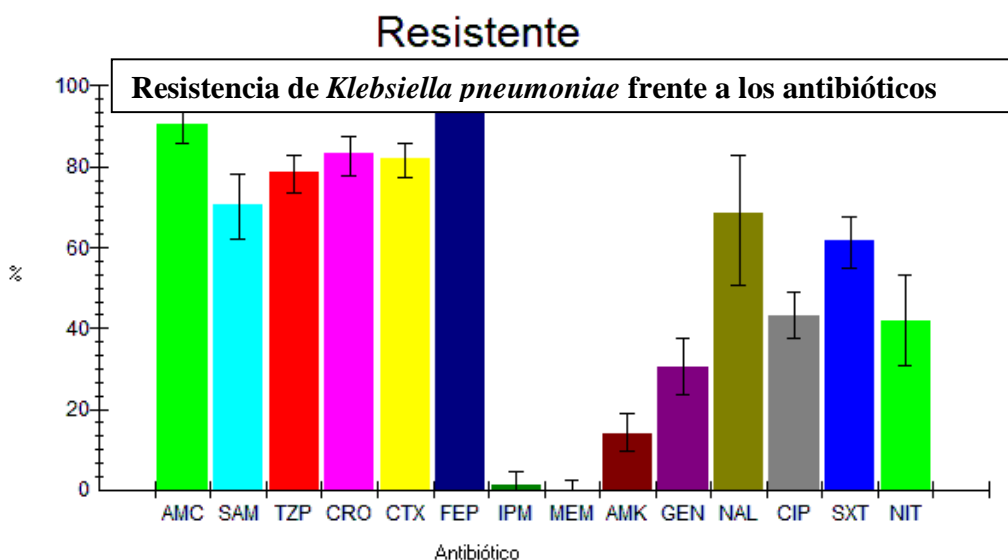
**Tabla 7.j : Susceptibilidad presentada por *Escherichia coli* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%R 95%I.C.
Inhibidores de Betalactamasas	Piperacilina/Tazobactam	18 - 20	338	74.9	0.6	24.6	69.9-79.4
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	14 - 17	249	83.5	0	16.5	78.2-87.8
	Ampicilina/Sulbactam	12 - 14-	138	73.2	2.2	24.6	64.9-80.2
Cefalosporinas	Cefotaxima	23 - 25	371	77.9	1.1	21	73.3-81.9
	Ceftriaxona	20 - 22	283	80.9	0.4	18.7	75.7-85.2
	Cefepima	15 - 17	158	91.8	0	8.2	86.1-95.4
Aminoglucosidos	Amikacina	15 - 16	248	6.5	1.2	92.3	3.9-10.5
	Gentamicina	13 - 14	195	27.7	0.5	71.8	21.7-34.6
Carbapenems	Imipenem	14 - 15	187	0	0	100	0.0-2.5
	Meropenem	14 - 15	183	0.5	0	99.5	0-3.4
Quinolonas	Ácido nalidíxico	14 - 18	110	74.5	0	25.5	65.1-82.1
	Ciprofloxacina	16 - 20	322	59.9	1.9	38.2	54.3-65.3
Inhibidores de Rutas metabólicas.	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 - 15-	253	69.6	0.8	29.6	63.5-75.1
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	15 - 16	229	14	0.9	85.2	9.9-19.3



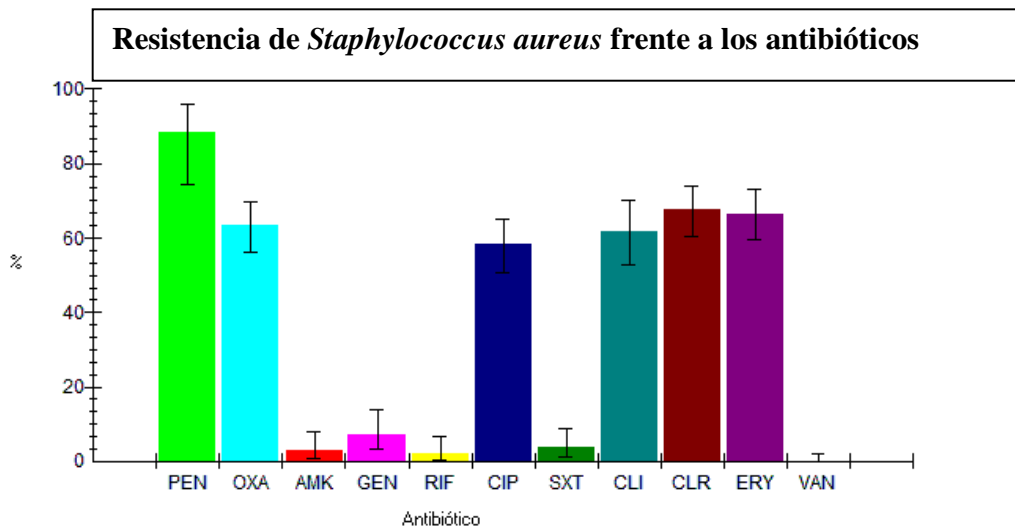
**Tabla 7.k : Susceptibilidad presentada por *Klebsiella pneumoniae* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%R 95%I.C.
Inhibidores de Betalactamasas	Piperacilina/Tazobactam	18 - 20	299	78.6	0.3	21.1	73.4-83.0
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	14 - 17	231	90.5	0.9	8.7	85.8-93.8
	Ampicilina/Sulbactam	12 - 14-	133	70.7	0	29.3	62.1-78.1
Cefalosporinas	Cefotaxima	23 - 25	331	81.9	3	15.1	77.2-85.8
	Ceftriaxona	20 - 22	244	83.2	0.4	16.4	77.8-87.5
	Cefepima	15 - 17	147	98	0	2	93.7-99.5
Aminoglucosidos	Amikacina	15 - 16	231	13.9	1.7	84.4	9.8-19.2
	Gentamicina	13 - 14	178	30.3	1.1	68.5	23.8-37.7
Carbapenems	Imipenem	14 - 15	164	1.2	1.2	97.6	0.2-4.8
	Meropenem	14 - 15	172	0	0.6	99.4	0.0-2.7
Quinolonas	Ácido nalidíxico	14 - 18	35	68.6	0	31.4	50.6-82.6
	Ciprofloxacina	16 - 20	280	43.2	3.9	52.9	37.4-49.2
Sulfas	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 - 15-	239	61.5	1.3	37.2	55.0-67.6
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	15 - 16	79	41.8	5.1	53.2	31.0-53.4



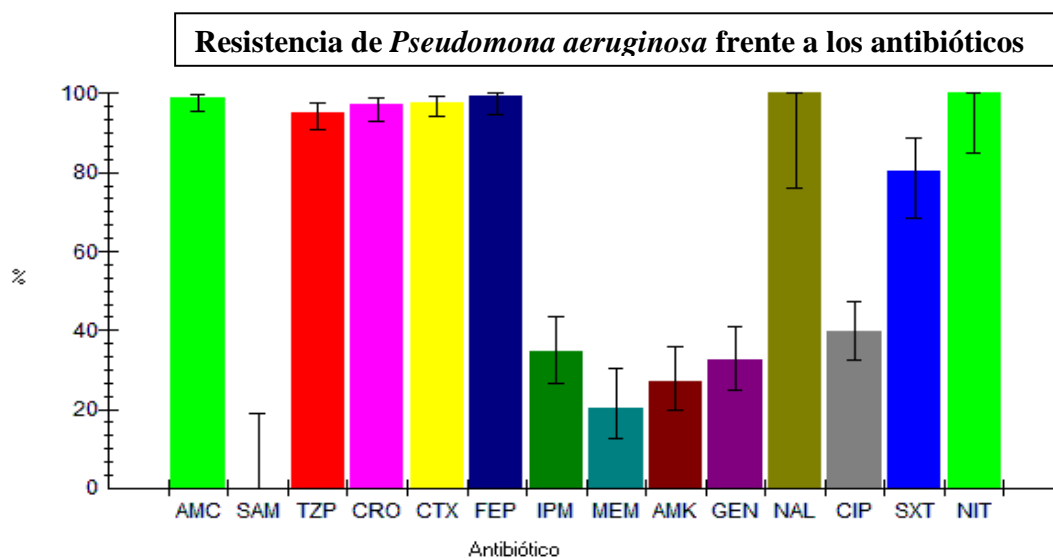
**Tabla 7.1 : Susceptibilidad presentada por *Staphylococcus aureus* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%?	%R 95%I.C.
Glucopéptido	Vancomicina		218	0	0	0	100	0.0-2.2
	Oxacilina	11 - 12	209	63.2	0	36.8		56.2-69.7
Macrólidos	Eritromicina	14 - 22	197	66.5	1.5	32		59.4-73.0
	Clarithromicina	14 - 17	193	67.4	0.5	32.1		60.2-73.9
Aminoglucosido	Gentamicina	13 - 14	115	7	1.7	91.3		3.3-13.7
	Amikacina	15 - 16	136	2.9	0.7	96.3		0.9-7.8
Sulfa (Inhibidor de Rutas Metabólicas)	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 - 15-	136	3.7	0	96.3		1.4-8.8
Rifamicina	Rifampicina	17 - 19	135	2.2	0.7	97		0.6-6.8
Lincosamida	Clindamicina	15 - 20	131	61.8	2.3	35.9		52.9-70.0
Quinolona	Ciprofloxacina	16 - 20	191	58.1	1	40.8		50.7-65.1
Betalactámico	Penicilina G	S >= 29	43	88.4	0	11.6		74.2-95.7



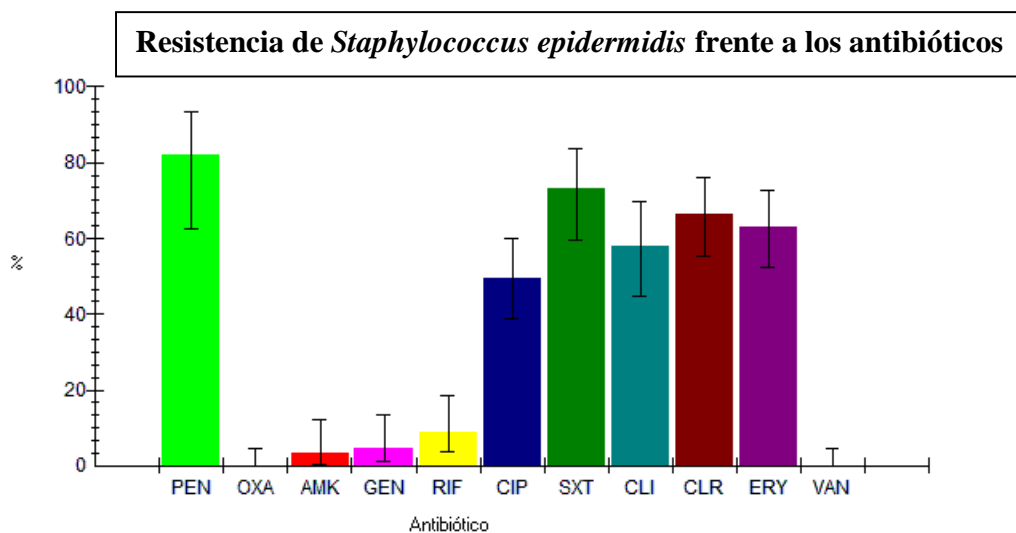
**Tabla 7.II : Susceptibilidad presentada por *Pseudomona aeruginosa* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%?	%R 95%I.C.
Inhibidores de Betalactamasas	Piperacilina/Tazobactam	S >= 18	184	95.1	0	4.9		90.6-97.6
	Amoxicilina/Ácido clavulánico		165	0	0	0	100	95.3-99.8
	Ampicilina/Sulbactam		21	0	0	0	100	0.0-19.2
Cefalosporinas	Cefotaxima	15 - 22	206	96.6	1	2.4		92.8-98.5
	Ceftriaxona	14 - 20	174	96.6	0.6	2.9		92.4-98.6
	Cefepima	15 - 17	119	99.2	0	0.8		94.8-100
Aminoglucosidos	Amikacina	15 - 16	126	27	7.1	65.9		19.7-35.8
	Gentamicina	13 - 14	142	32.4	0.7	66.9		24.9-40.8
Carbapenems	Imipenem	14 - 15	133	34.6	2.3	63.2		26.7-43.4
	Meropenem	14 - 15	89	20.2	4.5	75.3		12.7-30.3
Quinolonas	Ácido nalidíxico		16	100	0	0		75.9-100
	Ciprofloxacina	16 - 20	178	39.9	1.1	59		32.7-47.5
Inhibidores de Rutas Metabólicas	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 - 15-	66	80.3	1.5	18.2		68.3-88.7
Nitrofuranos	Nitrofurantoina		28	100	0	0		85.0-100



**Tabla 7.m : Susceptibilidad presentada por *Staphylococcus epidermidis* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

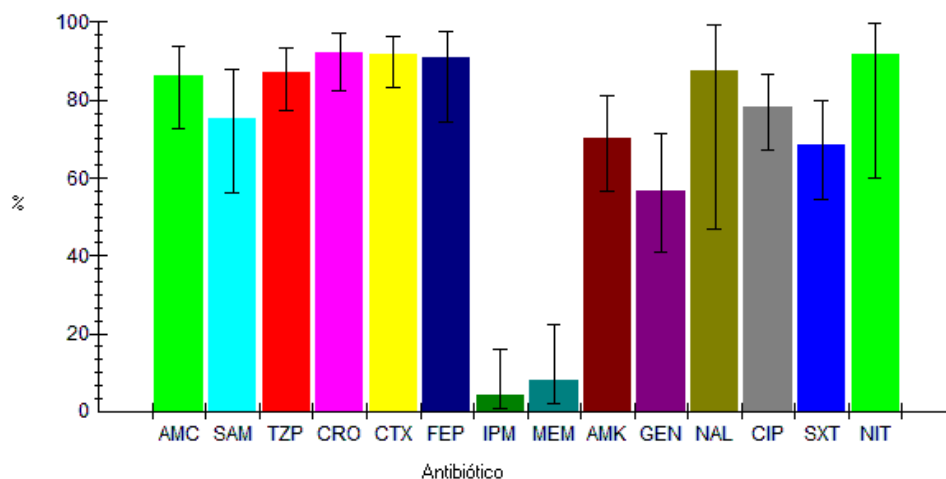
Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%?	%R 95%I.C.
	Oxacilina		103	0	0	0	100	0.0-4.5
Glicopeptido	Vancomicina		101	0	0	0	100	0.0-4.6
Macrólidos	Eritromicina	14 - 22	92	63	2.2	34.8		52.2-72.7
	Claritromicina	14 - 17	86	66.3	1.2	32.6		55.2-75.9
Rifamicina	Rifampicina	17 - 19	69	8.7	0	91.3		3.6-18.6
Aminoglucosido	Amikacina	15 - 16	62	3.2	0	96.8		0.6-12.1
	Gentamicina	13 - 14	67	4.5	0	95.5		1.2-13.4
Lincosamida	Clindamicina	15 - 20	64	57.8	1.6	40.6		44.8-69.8
Quinolona	Ciprofloxacina	16 - 20	89	49.4	11.2	39.3		38.7-60.1
Sulfa (Inhibidor de Rutas Metabólicas)	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 - 15-	56	73.2	1.8	25		59.4-83.8
Betalactámico	Penicilina G	S >= 29	28	82.1	0	17.9		62.4-93.2



**Tabla 7.n : Susceptibilidad presentada por *Acinetobacter baumannii* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

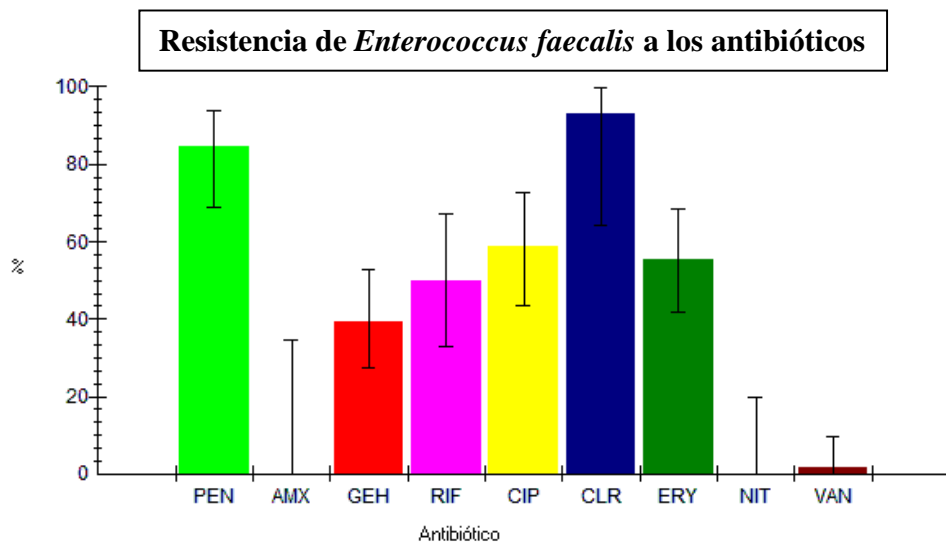
Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%R 95%I.C.
Inhibidores de Betalactamasas	Piperacilina/Tazobactam	18 - 20	78	87.2	3.8	9	77.3-93.4
	Amoxicilina/Ácido clavulánico		50	0	0	0	
	Ampicilina/Sulbactam	12 - 14	32	75	0	25	56.2-87.9
Cefalosporinas	Cefotaxima	15 - 22	84	91.7	0	8.3	83.1-96.3
	Ceftriaxona	14 - 20	65	92.3	0	7.7	82.2-97.1
	Cefepima	15 - 17	33	90.9	0	9.1	74.5-97.6
Aminoglicosidos	Amikacina	15 - 16	57	70.2	3.5	26.3	56.5-81.2
	Gentamicina	13 - 14	44	56.8	4.5	38.6	41.1-71.3
Carbapenems	Imipenem	14 - 15	47	4.3	12.8	83	0.8-15.8
	Meropenem	14 - 15	38	7.9	5.3	86.8	2.1-22.5
Quinolonas	Ácido nalidíxico		8	0	0	0	
	Ciprofloxacina	16 - 20	78	78.2	0	21.8	67.1-86.4
Sulfas (inhibidor de Rutas Metabólicas)	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 - 15	57	68.4	5.3	26.3	54.6-79.7
Nitrofuranos	Nitrofurantoina		12	0	0	0	

**Resistencia de *Acinetobacter baumannii* a los antibióticos**



**Tabla 7.ñ : Susceptibilidad presentada por *Enterococcus faecalis* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

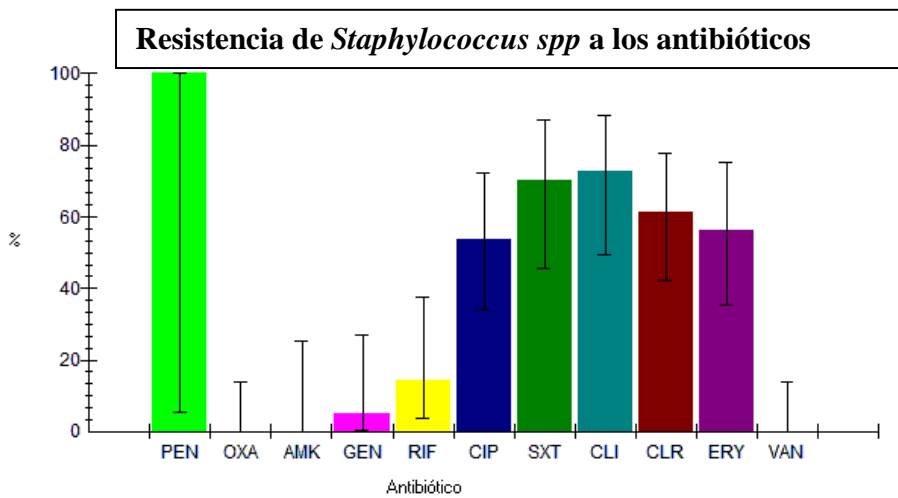
Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%?	%R 95%I.C.
Macrólidos	Claritromicina		14	0	0	0	100	64.2-99.6
	Eritromicina	14 - 22	56	55.4	5.4	39.3		41.6-68.5
Quinolonas	Ciprofloxacina	16 - 20	46	58.7	13	28.3		43.3-72.7
Betalactámicos	Amoxicilina		10	0	0	0	100	0.0-34.5
	Penicilina G	S >= 15	39	84.6	0	15.4		68.8-93.6
Aminoglucósidos	Gentamicina-Alta Carga	7 - 9	61	39.3	0	60.7		27.3-52.6
Glicopeptido	Vancomicina	15 - 16	61	1.6	0	98.4		0.1-9.9
Rifamicina	Rifampicina	17 - 19	34	50	8.8	41.2		32.8-67.2
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	15 - 16	20	0	0	100		0.0-20.0





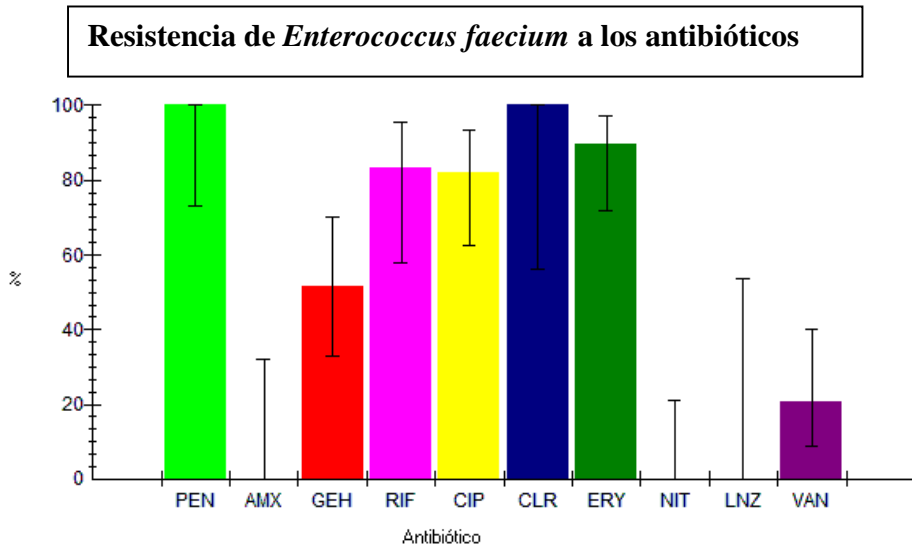
**Tabla 7.o : Susceptibilidad presentada por *Staphylococcus spp* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Tipo de antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%?	%R 95%I.C.
	Oxacilina		31	0	0	0	100	0.0-13.7
Lincosamida	Clindamicina	15 - 20	22	72.7	0	27.3		49.5-88.4
Glicopeptido	Vancomicina		30	0	0	0	100	0.0-14.1
Quinolona	Ciprofloxacina	16 - 20	28	53.6	0	46.4		34.2-72.0
Macrolido	Eritromicina	14 - 22	25	56	8	36		35.3-75.0
	Claritromicina	14 - 17	31	61.3	0	38.7		42.3-77.6
Rifamicina	Rifampicina	17 - 19	21	14.3	0	85.7		3.8-37.4
Aminoglucosido	Gentamicina	13 - 14	20	5	0	95		0.3-26.9
	Amikacina	15 - 16	15	0	0	100		0.0-25.3
Sulfas (Inibidor de ruta metabólica)	Trimetoprima/ Sulfametoxazol	11 - 15-	20	70	0	30		45.7-87.2



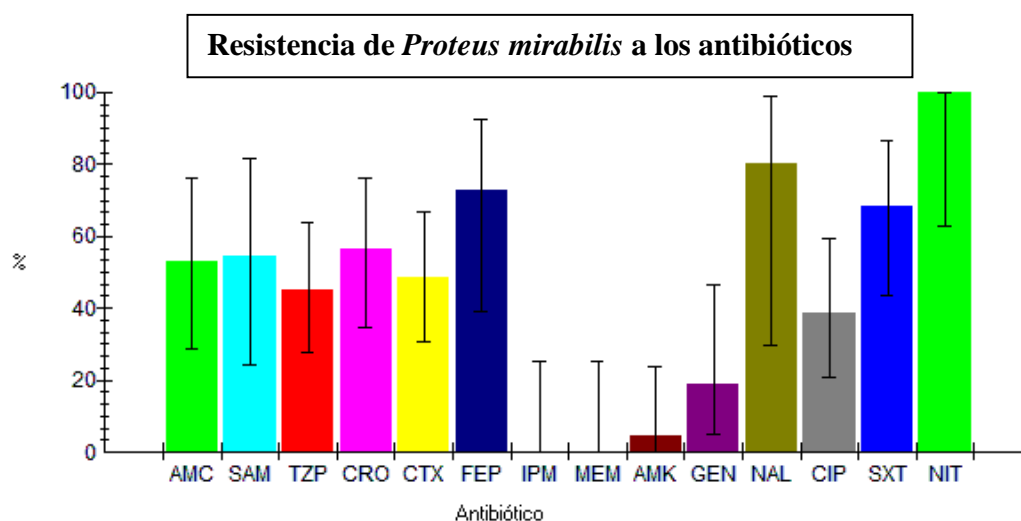
**Tabla 7.p : Susceptibilidad presentada por *Enterococcus faecium* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Tipo de Antibiótico	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%?	%R 95%I.C.
Macrolido	Eritromicina	14 - 22	29	89.7	0	10.3		71.6-97.3
	Claritromicina		7	0	0	0	100	56.1-100
Quinolona	Ciprofloxacina	16 - 20	28	82.1	10.7	7.1		62.4-93.2
Betalactámico	Penicilina G	S >= 15	14	100	0	0		73.2-100
	Amoxicilina		11	0	0	0	100	0.0-32.1
Aminoglucosidos	Gentamicina-Alta Carga	7 - 9 -	29	51.7	0	48.3		32.9-70.1
Glucopéptido	Vancomicina	15 - 16	29	20.7	0	79.3		8.7-40.3
Rifamicina	Rifampicina	17 - 19	18	83.3	5.6	11.1		57.7-95.6
Nitrofurano	Nitrofurantoina	15 - 16	19	0	5.3	94.7		0.0-20.9
Oxazolidonas	Linezolid	21 - 22	5	0	0	100		0.0-53.7



**Tabla 7.q : Susceptibilidad presentada por *Proteus mirabilis* frente a los diferentes tipos de antibióticos utilizados en la prueba susceptibilidad *in vitro*, realizada por el Laboratorio Clínico.**

Familia	Nombre del antibiótico	Puntos de corte	Número	%R	%I	%S	%R 95%I.C.
Inhibidores de Betalactamasas	Piperacilina/Tazobactam	18 – 20	31	45.2	0	54.8	27.8-63.7
	Amoxicilina/Ácido clavulánico	14 – 17	17	52.9	0	47.1	28.5-76.1
	Ampicilina/Sulbactam	12 – 14-	11	54.5	0	45.5	24.5-81.8
Cefalosporinas	Cefotaxima	23 – 25	31	48.4	9.7	41.9	30.6-66.6
	Ceftriaxona	20 – 22	23	56.5	0	43.5	34.9-76.1
	Cefepima	15 – 17	11	72.7	0	27.3	39.3-92.7
Aminoglucosidos	Amikacina	15 – 16	23	4.3	0	95.7	0.2-23.9
	Gentamicina	13 – 14	16	18.8	0	81.2	5.0-46.4
Carbapenems	Imipenem	14 – 15	15	0	0	100	0.0-25.3
	Meropenem	14 – 15	15	0	0	100	0.0-25.3
Quinolonas	Ácido nalidíxico	14 – 18	5	80	0	20	29.9-98.9
	Ciprofloxacina	16 – 20	26	38.5	11.5	50	20.9-59.3
Inhibidores de Rutas Metabólicas	Trimetoprima/Sulfametoxazol	11 – 15-	19	68.4	0	31.6	43.5-86.4
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	15 – 16	9	100	0	0	62.9-100



**Tabla 7.r : Aislamientos de microorganismos por tipo de muestra.**

Tipo de muestra	Número de aislamientos	(%)	Número de pacientes	Ac. baumannii	E. coli	Ent. faecalis	Ent. faecium	Kl. pneumoniae	Ps. aeruginosa	P. mirabilis	St. aureus	St. epidermidis	St. sp
Orina	423	28	315	11	197	19	18	71	24	11	7	1	
Bronquial	264	18	139	17	29	5	2	53	54	6	39	3	
Sangre	264	18	145	10	25	6	1	22	12		25	43	19
Secreciones	141	9	102	11	19	8	4	24	14		36	10	1
Macerados de tejido	101	7	64	7	15	5	1	23	10	3	15	6	
Catéter	71	5	58	1	4	1	1	16	8	1	20	13	3
Espujo	62	4	54	1	3			29	15		9		
Aspirado	54	4	41	9	5	1		13	9	3	11	1	
Líquido peritoneal	33	2	27	1	9	3		7	4		4	2	1
Absceso	7	0	5		2	1		1	1		1	1	
Líquido ascítico	6	0	6	3	1			1	1				
Semen	6	0	5		1	2					2	1	
Líquido pleural	6	0	6		1			1	1		3		
Otros líquidos	5	0	4	1	1			1	1			1	
Herida	4	0	2	1	1						2		
Líquido abdominal	4	0	3				1	2			1		
Ojos	4	0	2					1		1			
Herida quirúrgica	4	0	3		1		1	1			1		
Tejido	3	0	3					1			1	1	
Pus	3	0	3								2	1	
Líquido cefaloraquídeo	3	0	3					2		1			
Pancreas	3	0	1	1	1				1				
Hueso	3	0	3				1	1			1		
Medula ósea	2	0	2									2	
Úlcera	2	0	2		1				1				
Oído	2	0	2	1					1				

Tipo de muestra	Número de aislamientos	(%)	Número de pacientes	Ac. baumannii	E. coli	Ent. faecalis	Ent. faecium	Kl. pneumoniae	Ps. aeruginosa	P. mirabilis	St. aureus	St. epidermidis	St. sp
Genital, hombre	2	0	1		1						1		
Testículos	1	0	1					1					
Nariz	1	0	1								1		
Quemaduras	1	0	1						1				
Fístula	1	0	1			1							
Cornea	1	0	1							1			
Articulación	1	0	1								1		
Hisopo	1	0	1					1					

## **ABREVIATURAS**

**API:** Sistema de identificación bacteriana miniaturizada de la casa bioMérieux.

**BLEEs:** Betalactamasa de espectro extendido.

**BLEA:** Betalactamasas de espectro ampliado.

**CLSI:** Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico.

**CIM:** Concentración Inhibitoria Mínima.

**IMVIC:** Pruebas manuales tradicionales de identificación bioquímica (Indol, Movilidad, Voges-proscauer, Citrato)

**ISSS:** Instituto Salvadoreño del Seguro Social

**LCR:** Líquido Cefalorraquídeo.

**MLS:** mecanismo de resistencia presentado por *Staphylococcus* frente a Macrólidos, Lincosamidas y Estreptogramina.

**MINSAL:** Ministerio de Salud

**ORSA:** *Staphylococcus* oxacilina resistentes

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**RELAVRA:** Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos.

**SAMR:** *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes

**SIREVA:** Vigilancia del Sistema Regional de Vacunas.

**VISA:** *Staphylococcus aureus* vancomicina intermedios.

**VRSA:** *Staphylococcus aureus* resistentes a Vancomicina.

**WHONET:** WHO NET (Software para Vigilancia Epidemiológica de Resistencia bacteriana)

*E. coli:* *Escherichia coli*

*Kl. pneumoniae:* *Klebsiella pneumoniae*

*Ps. Aeruginosa:* *Pseudomona aeruginosa*

*St. aureus:* *Staphylococcus aureus*

*St. epidermidis:* *Staphylococcus epidermidis*

*St. spp:* *Staphylococcus spp*

*St. epidermidis:* *Staphylococcus epidermidis*

*Ac. baumannii:* *Acinetobacter baumannii*

*P. mirabilis:* *Proteus mirabilis*

*E. faecalis:* *Enterococcus faecalis*

*E. faecium:* *Enterococcus faecium*