

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



**“HEMOCULTIVO Y SUSCEPTIBILIDAD A LOS ANTIBIÓTICOS EN EL
HOSPITAL III DANIEL ALCIDES CARRIÓN ESSALUD-TACNA 2013 -
2014”**

Tesis para optar el Título Profesional de:

**TECNÓLOGO MÉDICO CON MENCIÓN EN LABORATORIO CLÍNICO Y
ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Presentada por:

Bach. EDY RAMOS NINAJA

TACNA – PERÚ

2015

DEDICATORIA :

Dedico esta tesis a Dios , que con su guía todo es posible

A mis padres Fresia y Felix quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mi novio Juan quien me apoyo y alentó para continuar

A mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, aun sin importar que muchas veces no ponía atención en clase, a ellos que continuaron depositando su esperanza en mí.

A mis hermanos Carolina y Edward quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional

RESUMEN

Esta tesis pretende establecer un perfil de susceptibilidad a los antibióticos de las diferentes bacterias aisladas en hemocultivos en el hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna en los años 2013 al 2014. Es un estudio descriptivo, transversal y analítico. El estudio se realizó en una población de 133 hemocultivos positivos del hospital III Daniel Alcides Carrión, EsSalud-Tacna. Los datos se obtuvieron de los registros del laboratorio. La bacteria más frecuentemente aislada fue *Staphylococcus aureus* (17%), le siguen *Escherichia coli* (16%), *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Staphylococcus epidermidis* (11%), *Staphylococcus haemolyticus* (10%), *Staphylococcus hominis* (9%), otros (24%). Este estudio concluyó que las bacterias más frecuentemente aisladas en los hemocultivos fueron cocos gram positivos (*Staphylococcus*) con una resistencia mayor del 50% a la oxacilina, alta sensibilidad a vancomicina y linezolid, mientras que los gram negativos presentan una sensibilidad considerable a los carbapenem.

Palabras clave: Hemocultivo, bacteriemia, servicio, resistencia antibiótica, sensibilidad antibiótica, susceptibilidad.

ABSTRACT

This thesis aims to establish a profile of antimicrobial susceptibility of different bacteria isolated from blood cultures in hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD Tacna in the years 2013 to 2014. A descriptive, transversal and analytical study. The study was conducted in a population of 133 positive blood cultures III Daniel Alcides Carrión Hospital, EsSalud Tacna. The data were obtained from laboratory records. The most frequently isolated bacteria was *Staphylococcus aureus* (17%), followed by *Escherichia coli* (16%), *Klebsiella pneumoniae* (13%), *Staphylococcus epidermidis* (11%), *Staphylococcus haemolyticus* (10%), *Staphylococcus hominis* (9%), other (24%). This study concluded, the bacteria most frequently isolated from blood cultures were gram-positive cocci (*Staphylococcus*) with greater than 50% resistance to la oxacilina, high sensitivity to vancomycin and linezolid, whereas negative gram show considerable sensitivity to the carbapenem.

Keywords: blood culture, bacteremia, service, antibiotic resistance, antibiotic sensitivity, susceptibility.

INDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I : EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3 OBJETIVOS	10
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	12
CAPITULO II : REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.2 MARCO TEÓRICO	26
2.2.1 HEMOCULTIVO	26
2.2.2 MEDIOS DE CULTIVOS	36
2.2.3 MICROORGANISMOS	38
2.2.4 SUSCEPTIBILIDAD.....	40
CAPITULO III : VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES	49
3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	49
3.2 DEFINICIONES OPERACIONALES	50
CAPITULO IV: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	51
4.1 DISEÑO	51
4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO	51
4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	52
4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	52
4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	52
4.4 MATERIAL Y MÉTODOS.....	53
VAPITULO V: PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	54
5.1 ANÁLISIS DE DATOS.....	54
CAPITULO VI : ANÁLISIS DE RESULTADOS	55
6.1 TABLAS Y GRÁFICOS	55
6.2 DISCUSIÓN.....	85
6.3 CONCLUSIONES.....	87
6.4 RECOMENDACIONES.....	89
6.5 LIMITACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA	90
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

Dado que en los países en vías de desarrollo las enfermedades infecciosas continúan siendo una de las principales causas de muerte ha recobrado importancia el desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica. En los últimos años, la mortalidad y morbilidad relacionadas a infecciones nosocomiales se ha incrementado debido al aumento de la resistencia antibiótica.¹ Los patógenos causantes de estas infecciones son muchas veces resistentes a múltiples agentes antimicrobianos y son frecuentemente tratados con antibióticos a los que son resistentes.² La resistencia antimicrobiana ha emergido como un importante determinante de la evolución de los pacientes en las salas de hospitalización y se debe a la administración de tratamiento antibiótico inadecuado que en gran parte de los casos no está relacionado al perfil de resistencia bacteriana local.

El hemocultivo de forma general, se indica su obtención siempre que haya sospecha clínica de sepsis o fiebre de origen desconocido. Los signos orientativos incluyen fiebre o hipotermia, leucocitosis, deterioro uniorgánico o multiorgánico de etiología no aclarada, shock, deterioro hemodinámico de causa desconocida o combinaciones de algunos de éstos. El hemocultivo debe obtenerse siempre que sea posible antes de la administración del tratamiento antimicrobiano y debe complementarse con el cultivo de otras muestras clínicas, como líquido cefalorraquídeo, orina, muestras del tracto respiratorio inferior entre

¹ Masterton R, et al. *Appropriate antimicrobial treatment in nosocomial infections the clinical challenges. J Hosp Infect* 2003;55(Suppl 1):1-12

² Kollef MH, et al. *Inadequate antimicrobial treatment of infections. A risk factor for hospital mortality among critically ill patients. Chest* 1999;115:462-474.

otras. Los resultados positivos indicaran la presencia de la bacteria causante de la sepsis, posteriormente se realiza el perfil de susceptibilidad que será de ayuda en el tratamiento del paciente. Sin embargo algunas de las bacterias aisladas en hemocultivos, causantes de infecciones se encuentran en los diversos servicios intrahospitalarios.

Las consecuencias de estas infecciones son fallas en la respuesta al tratamiento (enfermedad prolongada y mayor riesgo de muerte), periodos más largos de infectividad y rotación a drogas de segunda o tercera línea que son más caras y más tóxicas, lo cual genera impacto sobre los costos del cuidado de la salud asociados con tratamiento de infecciones resistentes, sobre la familia y claro está sobre el paciente. Las guías actuales de manejo empírico de las infecciones nosocomiales, desarrolladas a partir de la necesidad de brindar esquemas antibióticos exitosos, reconocen el requerimiento primordial de contar con información detallada y periódica acerca de los patógenos locales y sus respectivas resistencias a los antimicrobianos, tanto para las terapias iniciales concordantes con la flora propia como para la vigilancia epidemiológica de los microorganismos intrahospitalarios³.

³ Bell M, Archibald LK, Nwamyanwu O, Kazembe P, Dobbie H, Reller LB, et al. Seasonal variation in the etiology of bloodstream infections in a febrile inpatient population in a developing country. *Int J Infect Dis* 2001;5(2):63-69.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

La infección nosocomial es una de las principales causas de permanencia de los pacientes en hospitales. El aislamiento de un microorganismo en sangre establece el diagnóstico etiológico de la bacteriemia y permite elegir el tratamiento más eficaz.⁴ En América Latina. Los microorganismos que más se aíslan son *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa*.⁵

En el hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna se realizan hemocultivos provenientes de diferentes servicios o áreas de internamiento, debiendo existir un grupo de infecciones de origen intrahospitalario y otro de origen extrahospitalario. Se ha observado la necesidad de estudios que clasifiquen los microorganismos aislados en sangre según su frecuencia y susceptibilidad a los antibióticos, haciendo un análisis de la situación de salud respecto a la susceptibilidad bacteriana a los antibióticos utilizados en el hospital mencionado.

⁴ F. Rodríguez López, F. Solís Cuesta, A. Ibarra González y J. Muñoz Molinero, *Indicaciones y valoración clínica del hemocultivo*, Servicio de Microbiología (Prof. Casal). Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba, *trainmed.com*, *Medicine* 2002; 8(61): 3267-3269

⁵ Pérez González LF, Ruiz-González JM, Noyola DE. "Nosocomial bacteremia in children: A 15-year experience at a general hospital in Mexico". *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 418-422.

Las infecciones nosocomiales provocan un incremento de la resistencia microbiana. En ocasiones necesaria la elección de esquemas terapéuticos con antibióticos seleccionados de manera empírica por los médicos para el control de infecciones bacterianas. Para ello es importante conocer la tendencia de la sensibilidad y resistencia de tales antibióticos.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el perfil de susceptibilidad a los antibióticos de las diferentes bacterias aisladas en hemocultivos en el hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna en los años 2013 al 2014?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer un perfil de susceptibilidad a los antibióticos de las diferentes bacterias aisladas en hemocultivos en el hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna en los años 2013 al 2014.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Clasificar según la frecuencia de presentación las bacterias aisladas en hemocultivos del hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna en los años 2013 al 2014.
- Clasificar según la frecuencia de resistencia y sensibilidad bacteriana determinada en los hemocultivos realizados durante los años 2013 y 2014 en el hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna.
- Analizar mediante tablas de contingencia la frecuencia de bacterias aisladas y la susceptibilidad determinada a antibióticos en hemocultivos realizados, con la frecuencia según servicios o áreas de hospitalización en el hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD-Tacna en los años 2013 al 2014

1.4 JUSTIFICACIÓN

El año 2012⁶, se publicó un informe respecto a la resistencia microbiana en hospitales, encontrándose que los agentes infecciosos más frecuentes fueron el *Staphylococcus aureus* (coagulasa positivo), *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Pseudomona aeruginosa*, *Enterococcus*, *Enterobácter*, *Escherichia coli*, *Cándida albicans* y *Klebsiella*. En Tacna no hay estudios similares basados en hemocultivos.

Está demostrado también que las infecciones adquiridas en las unidades de cuidados intensivos (UCI), tienen alta probabilidad resistencia a los antibióticos.⁷

El presente trabajo tiene por finalidad poner en evidencia los microorganismos aislados con mayor frecuencia por hemocultivos y sus tendencias de susceptibilidad antibiótica en el Hospital III Daniel Alcides Carrión ESSALUD – Tacna.

La tarea será establecer un perfil microbiológico que servirá de referencia clínica para el personal médico de los diferentes servicios o unidades de hospitalización.

⁶ *Ministerio de Salud ,Instituto Nacional de Salud ,Centro Nacional de Salud Pública; Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario- 2012, Lima,2*

⁷ *Informe de la Resistencia Antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario, Instituto Nacional de Salud , Lima – 2008*

1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Hemocultivos.-** Es el estudio de elección para confirmar una bacteriemia cuando se sospecha en pacientes con o sin foco obvio de infección.
- **Infecciones intrahospitalarias.-** Las infecciones hospitalarias, también conocidas como nosocomiales, son aquellas que se adquieren o desarrollan como consecuencia de la atención hospitalaria. A pesar de los esfuerzos para su prevención, siguen siendo la complicación más frecuente de los pacientes hospitalizados. Se considera que en muchos hospitales podrían prevenirse un tercio o más de las infecciones.
- **Microorganismo.-** Organismo microscópico que individualmente no puede observarse a simple vista, esta compuesto de una o más células y es capaz de reproducirse por división. Dado la diversidad de microorganismos existentes, muchos de ellos pueden ser beneficiosos para el ser humano y otros perjudiciales. Algunos microorganismos son patógenos y causan enfermedades apersonas y animales, algunos de los cuales han sido un azote para la humanidad desde tiempos inmemorables.
- **Antibiograma.-** La interpretación del antibiograma se fundamenta en el análisis de los datos de sensibilidad, la detección de mecanismos de resistencia, la farmacología del antimicrobiano y los resultados derivados de su utilización clínica.⁸
- **Susceptibilidad.-** Es la reacción de un microorganismo frente a un determinado antibiótico.
- **Resistencia.-** Es un fenómeno creciente caracterizado por una refractariedad parcial o total de los microorganismos al efecto del

⁸ R. Cantón Moreno, *Interpretación del antibiograma en la elección del antibiótico y vía de administración*, Rev Clin Esp 2003;203(12):608-11

antibiótico generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de éstos y no sólo por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico.

- **Sensible.-** Que un microorganismo sea sensible implica que una infección debido a una cepa puede ser apropiadamente tratada con la dosis de agente antimicrobiano recomendado para ese tipo de infección y especie infectante.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Vaquero Sosa E., Izquierdo García E y col. Estudiaron Las infecciones relacionadas con el catéter son la complicación más grave en los pacientes portadores de un catéter venoso central.

Ellos consideraron que la nutrición parenteral (NP) constituye un factor de riesgo a desarrollar una infección relacionada con el catéter (IRCat). Para conocer la tasa de infección y poder establecer estrategias de prevención de la infección nosocomial, se revisaron todas las historias de los 120 pacientes que recibieron NP a lo largo de 2008. Todas las historias de los pacientes con un episodio fiebre y hemocultivo positivo fueron consideradas. La tasa de infección se definió como número de episodios por cada 1000 días de NP. Obtuvieron 48 hemocultivos positivos. La tasa global de bacteriemia asociada a catéter fue de 37,8/1000 días de NP. La incidencia fue significativamente mayor en lactantes menores de 2 años de edad. Los gérmenes que se encontraron con mayor frecuencia fueron *Estafilococo coagulasa negativo* (56,8%), seguidos de bacilos Gram (20,8%), *Staph aureus* (12,5%) y los hongos (12,5%). No encontramos diferencias en la tasa de infección cuando ajustamos por la enfermedad de base o la duración de la NP. Concluyeron que la tasa de infección en niños con NP en el hospital es considerablemente elevada. La NP parece constituir un factor de riesgo de desarrollar IRCat. Es necesario establecer políticas adecuadas y continuadas para conseguir disminuir la tasa de infección nosocomial.⁹

⁹ *Vaquero Sosa E., Izquierdo García E., Arrizabalaga Asenjo M.ª, Gómez Peñalba C., Moreno Villares J. M.. Incidencia de bacteriemia asociada a catéter en niños hospitalizados que reciben nutrición parenteral. Nutr. Hosp. [presentado el 21-09-2010, realizado en Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España]*

Limón Saldaña, Juan Carlos y Col. Realizaron un estudio acerca de los microorganismos aislados más frecuentes y su sensibilidad en el hospital para el niño que tenía por objetivo Conocer cuáles son los microorganismos más frecuentes en cultivos con pacientes del Hospital para el Niño IMIEM en el periodo comprendido entre octubre de 2007 y septiembre de 2008; así mismo, conocer su patrón de susceptibilidad y resistencia a los antimicrobianos. El estudio retrospectivo, observacional, transversal. Se revisaron los registros de los cultivos en el laboratorio de microbiología del Hospital para el Niño IMIEM, De cada género y especie de agentes microbianos identificados se realizó su sensibilidad por los métodos utilizados por el Laboratorio de Microbiología Clínica del Hospital para el Niño, apegado a lo recomendado por la NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards). Los resultados se describieron mediante medidas de tendencia central, utilizándose el programa SPSS versión 15. Obteniéndose resultados, siendo los cocos Gram positivos los que predominan sobre los microorganismos Gram negativos en hemocultivos. Escherichia coli es el microorganismo más frecuentemente aislado en urocultivos. Candida sp es un microorganismo que se presenta con frecuencia considerable en ambos tipos de muestra.¹⁰

Salazar González, Tania; Morejón Carbonell, Danilo y col Realizaron un estudio analítico de tipo descriptivo en la Unidad de Terapia Intensiva del ISMM Dr. Luis Díaz Soto, durante 16 meses, desde Noviembre del 2003 hasta Febrero del 2005, donde se tomaron 1451 muestras positivas, mediante muestreo intencional. El dato primario fue obtenido de los informes de cultivos realizados en los pacientes ventilados ingresados en este periodo, así como del libro de registro de infecciones y gérmenes aislados. Se calculó las frecuencias absolutas, valores

¹⁰ *Limón Saldaña, Juan Carlos y Col. , Microorganismos aislados más frecuentes y su sensibilidad en el hospital para el niño, Arch . de investigaçon materno infantil , Vol. II, No. 1 . Enero-Abril 2010 pp 19-24 [Hospital para el Niño, Instituto Materno Infantil del Estado de México, (IMIEM)]*

porcentuales y las tasas de incidencias, y el test de Chi Cuadrado para determinar las asociaciones. El 85,75% de las muestras fueron positivas. Las secreciones traqueobronquiales y los hemocultivos fueron las técnicas más empleadas. Los gérmenes GRAM negativos fueron significativamente superiores a los de gérmenes GRAM positivos. La pseudomona, el acinetobacter, y la klebsiella fueron los más frecuentes. En las secreciones traqueobronquiales se aisló la pseudomona aureoginosa, en los hemocultivos la klebsiella, en los catéteres centrovenosos el acinetobacter y en los urocultivos la cándida.¹¹

Sánchez González R, Becerra Victorio G y Col. Realizaron un trabajo que tenía por finalidad determinar la frecuencia de microorganismos aislados en hemocultivos de pacientes del Hospital Regional de Alta Especialidad “Ciudad Salud” de Tapachula, Chiapas. Se efectuó un estudio descriptivo y retrospectivo, y se revisaron los resultados de hemocultivos de agosto de 2007 a septiembre de 2009 en el área de Microbiología del laboratorio de análisis clínicos del hospital. Emplearon el análisis estadístico de prueba de chi cuadrada (χ^2), corrección de Yates. Se consideró positivo el crecimiento de un microorganismo en al menos una muestra de hemocultivo. Se determinó la frecuencia de los microorganismos aislados de acuerdo con el sitio de obtención de la muestra y servicio del cual provenía el paciente. Se procesaron 321 hemocultivos, de los que 14% fue positivo; de los obtenidos de catéter (n = 56), 32% fue positivo. El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Escherichia coli*.¹²

¹¹ Salazar González,tania; Morejón Carbonell,Danilo; Alonso Díaz,Tammy ; Ayala Pérez, Jorge Luis ; Gérmenes nosocomiales mas frecuentes en la unidad de terapia intensiva; Rev Cub Med Int Emerg 2006;5(1):302-311 [Instituto Superior de Medicina Militar: Dr. Luís Díaz Soto. Unidad de Cuidados Intensivos. Ciudad de La Habana]

¹² Sánchez González Roberto Alejandro, Becerra Victorio Gerardo, Grajales Avendaño Lilibeth, Canseco Avila Luis M.; Frecuencia de microorganismos aislados de hemocultivos en un hospital de tercer nivel en el estado de Chiapas; Enf Inf Microbiol 2010; 30(2) : 53-58 [Hospital Regional de Alta Especialidad “Ciudad Salud”, Tapachula, Chiapas, México; fecha de aceptación: marzo 2010]

Cuartas, Monica C; Molina, Olga y col. Estudiaron la diferenciación rápida del tipo de estafilococo hallado en los hemocultivos permite establecer tempranamente un tratamiento apropiado y evita el inicio de antibióticos de tipo glicopéptido. Con la finalidad de determinar el rendimiento de la prueba de la coagulasa, hecha directamente con el contenido de los viales de hemocultivos, en los cuales se detectaba crecimiento de cocos grampositivos compatibles con estafilococos. En caso de observar en el vial de hemocultivo solo cocos grampositivos compatibles con estafilococos, se procedía a hacer la prueba directa de la coagulasa, interpretándola cuatro horas después. Se hacían subcultivo e identificación de la bacteria y se comparaba el resultado con el de la prueba directa. Se hicieron 1.518 pruebas de coagulasa directa de las que 411 (27,1%) fueron positivas y 1.107 (72,9%), negativas. Se cultivaron 446 cepas de *S. aureus* de las que 410 tuvieron la prueba de coagulasa directa positiva, para una sensibilidad del 91,9%. Solo en un vial de los 411 con la prueba positiva se aisló un *Staphylococcus* spp., coagulasa negativa, lo cual determinó una especificidad del 99,8%. El valor predictivo positivo fue 99,7% y el negativo, 96,7%. Los resultados confirman la utilidad de la prueba de la coagulasa directa en los viales de hemocultivos para diferenciar oportunamente el tipo de estafilococo cultivado. Se puede emplear como una prueba presuntiva para decidir el inicio o no del tratamiento empírico del paciente infectado por cocos grampositivos, al obtener el reporte preliminar de los hemocultivos.¹³

Barreales Fonseca, Alicia; Lara Perez; Madgalena y Col. La información precoz del resultado del hemocultivo al clínico permite mejorar el pronóstico y reducir la mortalidad del paciente con sepsis. Para contribuir a ello, se realizó un estudio para la identificación y sensibilidad

¹³ *Cuartas, Monica C; Molina, Olga L; Restrepo, Ana C; Marín, Gloria P; Donado, Jorge H; Zuleta, John J; López, Jaime A; Identificación rápida de Staphylococcus aureus en hemocultivos por medio de la prueba directa de la coagulasa, Iatreia;22(1):5-10, mar. 2009 [Laboratorio de Microbiología. Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia.]*

de cultivos de sangre por inoculación directa en el sistema Vitek 2. Se estudiaron los hemocultivos de 57 pacientes con bacteriemias monomicrobianas por cocos grampositivos. Se añadió saponina al líquido de botellas del sistema BacT/ALERT 3D antes de la inoculación en los paneles del sistema Vitek 2. Las muestras fueron examinadas asimismo por el método estándar, consistente en la realización de las pruebas a partir del crecimiento en placa de los hemocultivos positivos. La comparación de los resultados obtenidos entre el método estándar y el método directo reveló una concordancia en la identificación del 82% y en la sensibilidad del 97% del total de antibióticos analizados. La tasa de errores muy graves fue tan solo del 0,5%, de errores graves del 0,5% y de errores menores del 2% en comparación con el método estándar. Estos datos sugieren que la adición de saponina al líquido de las botellas del sistema BacT/ALERT® 3D antes de la inoculación en los paneles Vitek 2 conduce a una identificación y estudio de sensibilidad rápido y fiable de cocos grampositivos en muestras de sangre. Comparando con el método estándar, el método directo anticiparía en un día la obtención de resultados¹⁴.

Chang-Dávila, Domingo; Arias-Torres, José y Col Describieron el perfil de resistencia de las bacterias aisladas en hemocultivos realizados en los servicios de Medicina, Cirugía y Ginecología. Realizaron un estudio descriptivo y retrospectivo sobre una base de datos registrando los aislamientos y el perfil de resistencia de los gérmenes aislados en los hemocultivos tomados por el Laboratorio Central del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el año 2004. Teniendo como resultado 102 hemocultivos positivos, en población adulta, se aisló: *S. epidermidis*

¹⁴ Barreales Fonseca, Alicia; Lara Pérez, Magdalena; Hernández Cáceres, Isabel; Díez Gil, Óscar., *Identificación y sensibilidad rápida de cocos grampositivos en hemocultivos BacT/ALERT mediante inoculación directa en el sistema Vitek 2*, *Rev Esp Quimioter*; 24(3): 131-135, sep.2011. [Laboratorio de Microbiología y Parasitología Clínica. Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria- España]

(42,72%), *S. aureus* (22,33%), *S. saprophyticus* (6,80%), *Candida sp.* (5,83%) y *E. coli* (3,88%). Hallaron por lo menos un 20% de resistencia a las cefalosporinas en las cuatro bacterias más frecuentes. Su estudio concluyó que las bacterias más frecuentemente aisladas en los hemocultivos fueron cocos gram positivos con alta resistencia a oxacilina, alta sensibilidad a vancomicina y alta resistencia a las cefalosporinas que fueron los antibióticos más usados.¹⁵

Florez Ronderos, Luz Eugenia ; Vargas Dulcey, Jerson Bladimir
Realizaron un estudio cuyo propósito era describir el comportamiento de los aislamientos microbiológicos en hemocultivos de pacientes atendidos en la E.S.E Francisco de Paula Santander - Unidad Hospitalaria Los Comuneros de Bucaramanga, así como determinar los perfiles de susceptibilidad de esos agentes infecciosos a los antimicrobianos. Revisaron retrospectivamente los resultados de hemocultivos positivos teniendo en cuenta todos los servicios que se manejan en la institución como son urgencias-observación, medicina interna, pediatría-maternas y cuidados intensivos de las cuales se tomaron datos de los pacientes a los que se le realizó hemocultivos desde el 1 agosto de 2005 hasta el 1 abril 2006. El número total de pacientes con solicitud de hemocultivo fueron 306, de los cuales 65 pacientes tuvieron un resultado positivo en al menos uno de los dos hemocultivos procesados, de estos el 38.46% fue aislado del servicio de medicina interna, 24.61% de pediatría-maternas, 20% cuidados intensivos y el otro 16.93% de urgencias-observación. Con respecto a la frecuencia del microorganismo aislado en la Unidad Hospitalaria se obtuvo mayor número de aislamientos de Gram positivos 50.8%, Gram negativos 46.2% y en menor proporción levaduras 3.1%. De los Gram positivos el más frecuente fue *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN) (26.15%) y de los Gram negativos *Escherichia coli*

¹⁵ Chang-Dávila, Domingo; Arias-Torres, José y Col; Perfil de resistencia de las bacterias aisladas de hemocultivos en un Hospital General; Rev Soc Peru Med Interna 2008; vol 21 (2) Lima-Perú; diciembre 2007; <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v21n2/pdf/a04v21n2.pdf>

(15.38%). Al realizarse el perfil de susceptibilidad se observó 100% de resistencia a la penicilina por parte de *Staphylococcus coagulasa* positivo (SCP) y *Staphylococcus coagulasa* negativa (SCN). Bacterias Gram positivas sensibles 100% a la vancomicina. Imipinem y ceftazidima sensibilidad del 100% por parte de SCN Y *Corynebacterium* spp. En los gérmenes Gram negativos se encuentra sensibilidad del 100% al imipinem por *E. coli*, *K. pneumoniae*, *B. cepacia*, *A. baumannii*, *Salmonella* spp. y *E. cloacae*. Resistencia del 100% a la Cefalotina por *K. pneumoniae*, *B. cepacia*, *A. baumannii* y *E. cloacae*. Resistencia del 100% a la Ampicilina sulbactam por *Pseudomonas* spp., *K. pneumoniae* y Bacilos Gram Negativo (BGN). En cuanto al cefepime se observa una sensibilidad del 100% a excepción de *E. coli* (75% sensible) y *A. baumannii* que presenta una resistencia del 66.7%.¹⁶

Peman, J; Gobernado, M; Viudes, A y Col Hicieron un estudio entre noviembre de 1998 y febrero de 2000 en el se estudiaron la sensibilidad in vitro, mediante el método E-test, de 91 aislamientos de *Staphylococcus aureus* procedentes de hemocultivo frente a 11 agentes antimicrobianos. Cincuenta y dos cepas fueron sensibles a meticilina (SASM) y 39 resistentes (SARM). Todos los SASM fueron sensibles a gentamicina, ciprofloxacino, vancomicina, teicoplanina, rifampicina, ácido fusídico, quinupristina-dalfopristina y linezolid, el 90% fueron sensibles a eritromicina y el 83% a mupirocina. Todos los SARM fueron sensibles a vancomicina, teicoplanina, rifampicina y linezolid, el 95% fueron sensibles a quinupristina-dalfopristina y el 92% a gentamicina, mupirocina y ácido fusídico. Ningún SARM fue sensible a eritromicina ni a ciprofloxacino. La tasa de aislamientos de SARM sensibles a eritromicina

¹⁶ *Florez Ronderos, Luz Eugenia ; Vargas Dulcey, Jerson Bladimir; Perfil Microbiológico De Aislamientos De Hemocultivos en pacientes atendidos en los diferentes servicios de la empresa social del estado Francisco De Paula Santander En Bucaramanga (1 Agosto De 2005 – 1 Abril De 2006); Universidad De Pamplona ; tesis realizada para optar el título de Bacteriólogo y Laboratorista Clínico. Pamplona Norte de Santander – Colombia Junio DE 2006; www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portallIG/home_1/recursos/tesis/contenidos/tesis_septiembre/05092007/perfil_microbiologico.pdf*

o ciprofloxacino fue baja, mientras que el resto de los antibióticos estudiados continúan siendo efectivos frente a *S. aureus*.¹⁷

Beltran, Marcelo A; Rodriguez, Enrique y Col realizaron un estudio de cohortes sobre la microbiología, epidemiología y evolución de pacientes adultos con hemocultivo positivo se evaluaron 336 pacientes, entre junio de 1997 y marzo de 2000. Se obtuvieron datos sobre mortalidad de 328 de estos pacientes. Los seis patógenos más frecuentes fueron *Staphylococcus aureus*: 81 (23.5%), estafilococo coagulasa negativo: 50 (14.5%), *Escherichia coli*: 48 (14.0%), *Streptococcus pneumoniae*: 30 (8.7%), enterococo: 19 (5.5%) y *Pseudomonas aeruginosa*: 19 (5.5%). Un total de 169 episodios fueron intrahospitalarios y 159 extrahospitalarios. Los principales focos de infección fueron los tractos respiratorio y urinario. La mortalidad por causa infecciosa fue del 33.2%. El 29.6% de los pacientes recibió tratamiento antibiótico empírico inapropiado. Por análisis univariado, la edad > 70 años, un índice de respuesta inflamatoria sistémica(SIRS) mayor de 2, un episodio polimicrobiano, ciertos focos (abdominal, respiratorio, desconocido), y un tratamiento antibiótico empírico (TAE) inapropiado influyeron en la mortalidad por causa infecciosa durante la internación. Predictores independientes de la mortalidad por causa infecciosa en el análisis multivariado fueron la edad > 70 años, un índice de SIRS mayor de 2, los focos abdominal, respiratorio y de origen desconocido y un TAE inadecuado. El análisis univariado no mostró correlación entre la mortalidad y la presencia de enfermedad subyacente, el aislamiento de microorganismos Gram negativos y el origen intra o extrahospitalario del episodio. A fin de mejorar la evolución de pacientes bacteriémicos, luego de obtener la toma para cultivo de la sangre y de focos relevantes, se vuelve crítico un rápido y apropiado tratamiento

¹⁷ A. Viudes, C. Pérez-Bellés, P. Tallón, J. Cano, M.C. Peñalver, J. Pemán y M. Gobernado, *Sensibilidad de Staphylococcus aureus aislados de hemocultivo a 11 antimicrobianos y revisión de la literatura*, *RevEsp Quimioter*;15(2): 158-168, jun 2002 [Servicio de Microbiología, Hospital Universitario La Fe, Valencia]

antibiótico empírico. El conocimiento de la microbiología, clínica y epidemiología resulta crucial para elegir dicho TAE¹⁸

Barrios Díaz, L y col estudiaron 164 hemocultivos de pacientes con sospecha de sepsis de causa no precisada ingresados en los Servicios Críticos de Atención al Grave [Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y Unidad de Cuidados Intermedios (UCIM)] del Hospital “Dr Salvador Allende” del municipio Cerro, Ciudad de La Habana, para determinar mediante técnica bacteriológica cuantitativa de hemocultivos, el origen de sepsis por cateterismo intravascular. Se tomaron 2 muestras de hemocultivos, una obtenida mediante venipunción periférica y otra, mediante catéter implantado en estos pacientes. Se procesaron las muestras según técnica bacteriológica cuantitativa. Se precisó que en 48,39 % de los casos, la sepsis presentada por el paciente era por el catéter intravenoso y en el 51,61 % el foco de infección se encontraba en otra localización. Los microorganismos más frecuentes aislados fueron 10 cepas de *S. aureus* (32,26 %); 7 cepas de estafilococos coagulasa negativos (22,58 %) y 6 cepas de bacilos no fermentadores (19,35 %).¹⁹

Andrade, E y Col. Hicieron un estudio en el Hospital Universitario de Caracas se procesaron un promedio de siete hemocultivos diarios, por lo cual se revisaron los resultados bacteriológicos de 5.423 muestras de sangre, enviadas a la Sección de Bacteriología, para estudios microbiológicos, en el lapso de dos años. En el 27% de ese universo crecieron bacterias, consideradas patógenas para pacientes con bacteriemias. Se analizan los diagnósticos presuntivos que acompañaron la solicitud de esos hemocultivos y el orden de frecuencia de los principales microorganismos aislados. Se concluye recomendando la necesidad de la adecuada comunicación entre el clínico y el bacteriológico, para reforzar

¹⁸ Marcelo a. Beltran, Enrique Rodríguez, Dagmar Sorvik, Rubén Gil, Josefina Guerrero, Pamela Bertolini, Marcela Caltabiano, *Estudio Clínico Y Epidemiológico De Pacientes Adultos Con Hemocultivo Positivo, Medicina (Buenos Aires) 2002; 62: 13-19*[Hospital Municipal de San Isidro, Provincia de Buenos Aires]

¹⁹ Barrios Díaz, Luis Manuel ; Cordero Ruiz, Dagmara ; Sánchez Angulo, Luis Enrique; *Hemocultivos y sepsis por cateterismo intravascular en los servicios críticos de atención al grave; Rev Cubana Med 2001;40(2):96-102*

los vínculos del trabajo en equipo institucional; contribuir así a aliviar el sufrimiento humano del paciente infectado más eficazmente, como también el ahorro efectivo en tiempo y material utilizado en los estudios de orden microbiológico.²⁰

Cuadros Negri, Rosario; Manosalva Dávila, Rosario, Hicieron un estudio en el cual dan a conocer los resultados del aislamiento de microorganismos presentes en cultivos de sangre venosa y medular en pacientes tratados durante el período de agosto de 1988 a agosto de 1989 en el Hospital Central de Sanidad Policía Nacional y que llegaron al Laboratorio Clínico, para el diagnóstico microbiológico. Sumaron 391 pacientes, de ellos 331 fueron adultos y 60 pediátricos de ambos sexos encontrándose 69 cultivos positivos (18 %) de los cuales 30 provienen de mielocultivos y 30 de hemocultivos. Se aislaron de los cultivos los siguientes gérmenes: *Salmonella typhi*, *salmonella enteritidis paratyphi A,B,C*, *Salmonella sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus grupo veridans*. Se encontró un bajo porcentaje de cultivos contaminadores (4 %)²¹

Bolaños Muñoz, Mauricio; Barrales Valverde; Edith Realizaron un trabajo se analizaron 148 muestras para hemocultivo, enviadas de los Servicios de Neonatología y de Cuidados Intensivos del Hospital San Juan de Dios, durante los meses de setiembre, octubre y noviembre de 1996. El estudio evalúa el aislamiento, el tiempo de detección y la recuperación de microorganismos. Además se analiza el efecto de la antibioticoterapia en las muestras y la capacidad de aislar microorganismos por el método tradicional y el sistema automatizado Bactec 9050. El uso de un sistema automatizado de monitoreo y agitación continua permite obtener resultados en un menor tiempo y además lograr una mayor recuperación de

²⁰ *Andrade, Eiel; Castillo, Edith; Farías, Elena; Navarro, Pedro; Hemocultivos en un Hospital Universitario / Blood cultures in an University Hospital; Bol. venez. infectol;1(4):39-40, 1990.*

²¹ *Cuadros Negri, Rosario; Manosalva Dávila, Rosario; Microorganismos aislados de hemocultivos y mielocultivos / Islated microorganisms from hemocultures and marrow cultures; Rev. serv. sanid. fuerzas polic;51(1):41-4, ene.-jun. 1990 [lima-peru]*

microorganismos por tener una resina que neutraliza antibióticos presentes en las muestras. La automatización permite disminuir la contaminación de las muestras y facilita el trabajo en el laboratorio de bacteriología.²²

Zarate, M.S. y col realizaron un estudio donde describieron la frecuencia y distribución de microorganismos en bacteriemias y fungemias de 530 pacientes en HDC. Analizaron 248 series de hemocultivos correspondientes a 114 pacientes con sospecha de bacteriemias. Obtuvieron un 44% de hemocultivos positivos, de los cuales el 71% (n=78), correspondientes a 58 episodios de bacteriemia, fueron considerados clínicamente significativos. El 68% de los aislamientos clínicamente significativos fueron cocos gram-positivos (n=53) y el 22% bacilos gram-negativos (BGN) (n=17). *Staphylococcus aureus* fue el patógeno prevalente con un 23% de meticilina-resistencia. *Candida* spp. ocupó el cuarto lugar de frecuencia²³.

Ríos-Mondragón, L Y Col. Identificaron los perfiles de resistencia antimicrobiana en los reportes de hemocultivos del Hospital Central Militar durante el año 2009. Recopilaron copias de los reportes de todos los hemocultivos con antibiograma que fueron realizados a pacientes hospitalizados en 2009, se capturaron en hoja de cálculo los datos del antibiograma y se analizaron mediante medidas de tendencia central para identificar los microorganismos más frecuentemente desarrollados y sus perfiles de resistencia antimicrobiana.

Analizaron un total de 376 reportes de hemocultivos, en los cuales los tres microorganismos predominantes fueron *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*. El 32% de los gramnegativos expresan beta lactamasas de amplio espectro, y 71% de los grampositivos expresan beta lactamasas. Más de 60% de los microorganismos

²² Bolaños Muñoz Mauricio, Barrantes Valverde Edith. Detección de hemocultivos positivos por el método tradicional y el sistema automatizado Bactec 9050 Servicio de Bacteriología Hospital San Juan de Dios. *Rev. costarric. cienc. méd.* 1998 Jun

²³ Zárate, M; Jordá Vargas, L y col ; Estudio microbiológico de bacteriemias y fungemias en pacientes en hemodiálisis crónica; *Revista Argentina de Microbiología* (2005) 37: 145-149 [Sección de Nefrología. Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno"]

gramnegativos son multirresistentes. Sin embargo, a pesar de que la mayoría de los microorganismos aislados fueron multirresistentes, aún guardan un alto porcentaje de sensibilidad a fármacos como cefotetán, aminoglucósidos, rifampicina y cloranfenicol.²⁴

²⁴ Ríos-Mondragón, L Y Col. *Perfiles de resistencia antimicrobiana en hemocultivos en un hospital de tercer nivel*, *Rev Sanid Milit Mex* 2012; 66(1): 7-12

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 HEMOCULTIVO

El hemocultivo es un medio diagnóstico que se realiza para la detección e identificación de microorganismos en la sangre utilizando el examen directo y cultivo, posteriormente definir los patrones de susceptibilidad de las bacterias por medio del antibiograma.

A pesar del desarrollo en los últimos años de diferentes tecnologías basadas en la detección, amplificación y/o secuenciación de los ácidos nucleicos, los hemocultivos continúan teniendo una gran relevancia como técnica diagnóstica en las bacteriemias y fungemias. Uno de los principales motivos radica en los diferentes patrones de sensibilidad de los microorganismos que se aíslan en sangre, lo que requiere de manera indefectible la realización de estudios de sensibilidad a los agentes antimicrobianos de los microorganismos aislados para poder instaurar un tratamiento efectivo.

La desinfección de la piel sigue siendo de importancia para evitar la contaminación de los hemocultivos con flora de la piel.

2.2.1.1 INDICACIONES PARA LOS HEMOCULTIVOS

La indicación clásica de obtener hemocultivos, es la sospecha de bacteriemia en pacientes con o sin foco aparente de infección. Los factores clásicos asociados a la presencia de bacteriemia verdadera, son la presencia de escalofríos y fiebre mayor a 38,3 °C, existencia de enfermedades subyacentes graves (usualmente mortales a un plazo no mayor de 5 años), cuadros de abdomen agudo y el antecedente de

drogadicción intravenosa²⁵. También todas aquellas infecciones que producen bacteriemias continuas, como la endocarditis bacteriana y en general las infecciones endovasculares²⁶. En los casos en que no existe alguno de estos marcadores de bacteriemia o cuando el paciente ya esté recibiendo antimicrobianos, la probabilidad de aislar agentes infecciosos en hemocultivos disminuye en forma muy significativa.

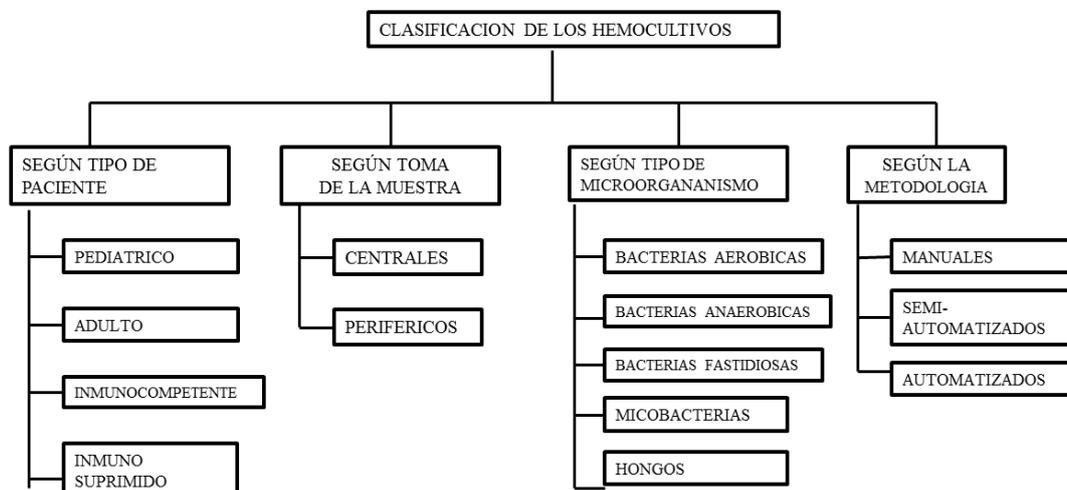
2.2.1.2 CLASIFICACION DE LOS HEMOCULTIVOS

Los hemocultivos se pueden clasificar según el tipo de paciente, pues los microorganismos son distintos en pacientes inmunosuprimidos o inmunocompetentes, adultos o pediátricos, que estén o no bajo terapia antibiótica según la toma de la muestra, pueden ser clasificados en hemocultivos periféricos o centrales (obtenidos a través de un catéter venoso central.) También pueden clasificarse según el tipo de microorganismos que se esté investigando, ya que se requieren distintos sistemas de hemocultivos si se sospechan bacterias aeróbicas, anaeróbicas, fastidiosos, micobacterias y hongos. Por último, se pueden clasificar según la metodología de los distintos sistemas de hemocultivos en métodos convencionales (manuales), en sistemas semiautomatizados (lisis-centrifugación) o en sistemas automatizados (BACTEC, BacT/Alert, Septichek, etc).

²⁵ Bates DW., Cook EF., Goldman L and Lee TH. Predicting bacteremia in hospitalized patients. A prospective validated model. *Ann Int. Med.* 1990;113:495-500

²⁶ Reimer LG., Wilson ML and Weinstein MP. Update on detection of bacteremia and fungemia. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997;10:444-465.

CUADRO N°1: CLASIFICACIÓN DE LOS HEMOCULTIVOS SEGÚN TIPO DE PACIENTE, TOMA DE MUESTRA TIPO DE MICROORGANISMOS Y METODOLOGÍA.



2.2.1.3 SISTEMAS DE HEMOCULTIVO SEGÚN METODOLOGÍA

Diferentes metodologías se traducen en distinto rendimiento en cuanto a sensibilidad y rapidez en la detección de las bacterias en el torrente sanguíneo²⁷.

En general existen 3 tipos de sistemas de hemocultivos:

- Manuales o convencionales
- Semi-automatizados: Lisis-centrifugación
- Automatizados

A. SISTEMAS MANUALES

El medio de cultivo debe contener 0,025 a 0,05% de polianetol sulfonato de sodio (SPS) como anticoagulante. Este inhibe la actividad bactericida del suero contra muchas bacterias y la fagocitosis, además inactiva el complemento, neutraliza lisozimas y algunos antibióticos del grupo de aminoglicósidos.

²⁷ Wilson ML, Weinstein MP, Reller LB. Automated blood culture systems. Clin. Lab. Med. 1994;14:149-169.

Peptostreptococcus, Gardnerella y algunas cepas de Neisseria spp. son inhibidas por el SPS, este efecto puede ser neutralizado suplementando el medio con gelatina 1,2%.

El caldo del hemocultivo debe ser capaz de permitir el crecimiento de cualquier bacteria de importancia clínica.

En los sistemas manuales la elección del medio de cultivo, la temperatura y atmósfera de incubación es decisión del microbiólogo basado en el diagnóstico clínico.

Una desventaja de este sistema con relación al automatizado es el mayor riesgo de contaminación por la manipulación de las botellas al realizar los procedimientos de tinción y traspasos.

B. SISTEMAS SEMI AUTOMATIZADOS: LISIS-CENTRIFUGACIÓN

Consiste en un tubo de lisis cuyo contenido es polianetol sulfonato de sodio como anticoagulante, saponina como agente lítico de eritrocitos, leucocitos y macrófagos, polipropilenglicol como antiespumante y un fluorquímico inerte de alta densidad. Luego se somete a la muestra a una centrifugación a alta velocidad que permite la concentración de microorganismos en el sedimento que se siembra en medios de cultivo específicos.²⁸

En general, este método permite mejorar en un 25 a 50% la detección de hongos levaduriformes y filamentosos, se considera el método de elección en bacteriemias por Micobacterias (pacientes HIV) y permite realizar hemocultivos cuantitativos que son útiles para diagnóstico de bacteriemia relacionada a Catéter Venoso Central (CVC).²⁹

C. SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Los sistemas automatizados consisten básicamente en botellas con diversos medios de cultivo (aeróbicos, anaeróbicos, hongos, micobacterias y con resinas que captan antibióticos) que se incuban en equipos que

²⁸ Brannon P, Kiehn TE. Large-scale clinical comparison of the lysis-centrifugation and radiometric systems for blood culture. *J. Clin. Microbiol.* 1985; 22: 951-954.

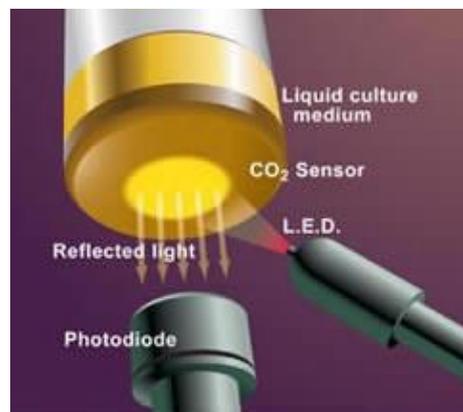
²⁹ Dorn GL, Smith K. New centrifugation blood culture device. *J. Clin. Microbiol.* 1978;7:52-54

agitan constantemente las muestras y que poseen modernos sistemas de detección microbiana. Estos se basan en la detección de productos del metabolismo bacteriano (CO₂) mediante técnicas radiométricas, espectrofotométricas, fluorométricas y/o colorimétricas. El computador asociado a los equipos relaciona las mediciones con índices y/o gráficas de crecimiento microbiano que dan un aviso cuando la detección sobrepasa un punto de corte. Las botellas se descargan, se hace una tinción de Gram y se informan precozmente.

BacT/ALERT 3D- bioMérieux

Construido sobre la tecnología colorimétrica patentada por bioMérieux, el BacT/ALERT 3D realiza una recuperación de microorganismos con una recuperación >95% en 24 horas y >98% en 72 horas. Capacidad de detectar microorganismos aerobios y anaerobios facultativos. La monitorización constante de la muestra alerta al usuario de forma inmediata de las muestras positivas.

Los microorganismos se multiplican en el medio, generando CO₂. Al aumentar el CO₂, el sensor en el frasco se vuelve amarillo.



Midiendo la luz reflejada, BacT/ALERT 3D monitoriza y detecta los cambios de color en el sensor.

Los algoritmos analizan los datos para determinar la positividad, y el laboratorio es notificado inmediatamente con alarmas visuales y sonoras.

Los cambios en el sensor son permanentes y visibles por si solos, a diferencia de cualquier otro método.

2.2.1.4 IMPACTO DE LA AUTOMATIZACIÓN DE LOS HEMOCULTIVOS

El impacto de la automatización de los hemocultivos versus la metodología convencional puede ser evaluado desde 4 puntos de vista: clínico, microbiológico, epidemiológico y económico.

A. IMPACTO CLÍNICO

La implementación de sistemas automatizados de hemocultivos con monitoreo sensibles y continuos y con agitación constante han llevado a un aumento de la velocidad de detección, con una disminución del tiempo de respuesta y a un aumento de la sensibilidad de los hemocultivos. Esto permite mejorar la capacidad diagnóstica en bacteriemias y un uso más racional de la terapia antimicrobiana ³⁰.

B. IMPACTO MICROBIOLÓGICO

Ha sido principalmente una disminución de la carga de trabajo con posibilidades de procesar grandes volúmenes de muestras, una disminución de la contaminación cruzada por técnicas de detección no invasivas y un aumento del espectro de microorganismos que se detectan por estos sistemas.

C. IMPACTO EPIDEMIOLÓGICO

El soporte computacional que poseen estos sistemas permite obtener listados de positividad por pacientes, por muestra, por microorganismo, conocer el rendimiento (% de positividad) y la contaminación de los hemocultivos. Estos datos se pueden evaluar por servicio, por tipo de muestra, diario, semanal, mensual y/o anual, lo que constituyen gran aporte en el control de las bacteriemias intrahospitalarias.

D. IMPACTO ECONÓMICO

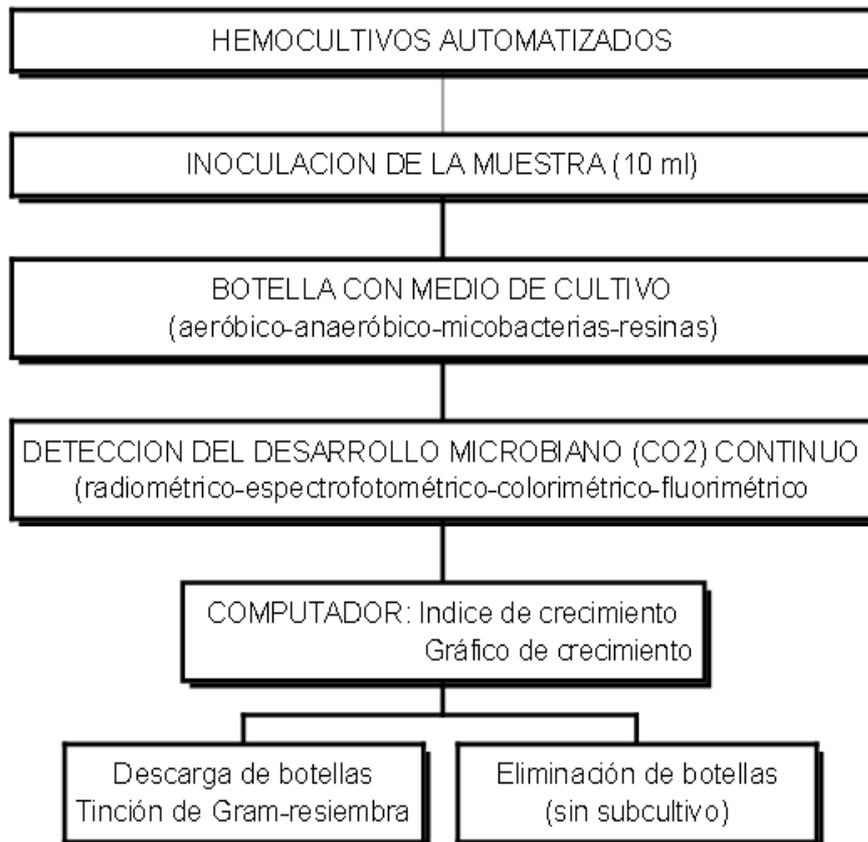
A nivel del laboratorio: aumento del costo por botella (2 a 4 veces el costo de la convencional), disminución de las horas/hombre, disminución de los

³⁰ Arbo MD; Snyderman DR. *Influence of blood culture results on antibiotic choice in the treatment of bacteremia. Arch. Intern. Med. 1994;154:2641-2645.*

costos del material de resiembra, disminución del riesgo de cortopunzantes en el operador. Esto conduce a una disminución del costo global de los hemocultivos negativos siempre y cuando no se considere el costo del equipo. A nivel del hospital: podría conducir a una disminución de los días de uso de antibióticos de amplio espectro (más caros y con mayor toxicidad) y podría significar también una disminución de los días/cama; sin embargo casi no existen publicaciones que avalen estos impactos.

CUADRO N°2 COMPARACION DE LOS SISTEMAS MANUALES VERSUS AUTOMATIZADOS





CUADRO N°3: PROTOCOLO A SEGUIR SEGÚN CONDICIÓN CLÍNICA

CONDICION CLINICA	PROTOCOLO	COMENTARIOS
Adultos y adolescentes:		
<ul style="list-style-type: none"> • Septicemia severa, meningitis, osteomielitis, artritis, neumonia 	Dos cultivos previo al tratamiento antimicrobiano	10 mL de sangre de cada brazo
<ul style="list-style-type: none"> • Endocarditis Infecciosa 	Dos cultivos en 24 Hrs	Tomar dos muestras al comienzo de la fiebre. Si los primeros son negativos, obtener un segundo set a las 24-48 horas
<ul style="list-style-type: none"> • Endocarditis Infecciosa 	Dos cultivos 1ª 2 hrs antes del tratamiento.	
<ul style="list-style-type: none"> • Bacteriemia de origen desconocido (paciente con tratamiento) 	Dos hemocultivos en 24 horas. Si persisten negativos a las 24 horas, obtener otros dos hemocultivos	Tomar muestra justo antes de administrar una nueva dosis de antibiotico.
<ul style="list-style-type: none"> • Episodios febriles 	No mas de tres cultivos.	Puede haber bacteriemia una 1 hora antes de la fiebre.
Niños menores		
<ul style="list-style-type: none"> • Neonatos a 1 año • 1 a 6 años 	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5 a1.5 mL de una vez • 1mL por año de edad, entiempos diferentes. 	Dos cultivos pueden ser suficiente para diagnostico de bacteriemia en recién nacidos

A. DIFERENCIACION DE BACTEREMIA VERDADERA VERSUS CONTAMINACION

No todos los hemocultivos positivos son clínicamente significativos. Se acepta un porcentaje de contaminación que varía entre 2 a 3%, el cual representa costos muy altos para las instituciones y los pacientes. Esta contaminación se atribuye principalmente a problemas durante la toma de la muestra, ya que con los sistemas de hemocultivos automatizados, la probabilidad que se contaminen en el laboratorio es remota. En la actualidad, la tasa de contaminación de los hemocultivos constituye un indicador de calidad en la toma de muestra³¹.

Se han propuesto algunas recomendaciones que permiten predecir una bacteremia verdadera, sin embargo la interpretación de un hemocultivo positivo depende en última instancia de la presentación clínica y del curso de la enfermedad en un paciente determinado.

B. TIPO DE MICROORGANISMO

Cuando el microorganismo aislado corresponde a flora de la piel, es necesario diferenciar si se trata de una bacteremia verdadera o de una contaminación. Se ha establecido que los *Staphylococcus coagulasa* negativos aislados de un sólo hemocultivo, un 94% correspondían a contaminaciones. Lo mismo ocurre en el 94% de los *Bacillus* sp, 99% de los *Propionibacterium acnes*, 79% de los *Corynebacterium* sp, 50% de los *Clostridium perfringens* y 48% de los *Streptococcus viridans*. Estos microorganismos pueden ser considerados patógenos cuando se aíslan en hemocultivos múltiples, cuando corresponde a pacientes inmunosuprimidos o a pacientes portadores de dispositivos

³¹ Gibb AP Hill B, Chorel B et al. Reduction in blood culture contamination rate by feedback to phlebotomists. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 1997; 121:503-507

protésicos, como catéteres venosos centrales, prótesis ortopédicas, prótesis vasculares o válvulas de derivación ventrículo-peritoneal.³²

En la actualidad, *Staphylococcus coagulasa negativo* es la principal causa de bacteremia intrahospitalaria y la mayoría de las veces se relaciona al uso de catéteres venosos centrales. Hemocultivos positivos múltiples al mismo organismo³³.

Se considera como bacteremia verdadera el aislamiento del mismo microorganismo en varios hemocultivos, aunque sean microorganismos de la piel. Sin embargo, se debe considerar que está aumentando el valor predictivo positivo de aislar *Staphylococcus coagulasa negativo* en hemocultivos, llegando a ser de 28% en una población de alto riesgo, como trasplante de médula ósea, neoplasias hematológicas y pacientes muy multiinvasados en unidades de cuidados intensivos. Además, un 26% de los pacientes con bacteremia verdadera por *Staphylococcus coagulasa negativa*, diagnosticada por criterios clínicos objetivos, tenían sólo un hemocultivo positivo³⁴.

2.2.2 MEDIOS DE CULTIVOS

2.2.2.1 AGAR SANGRE

El agar sangre es una combinación de un agar base (agar nutritivo) con el agregado de 5 % de sangre ovina, también puede usarse sangre humana, para cultivos en una placa de Agar. El agar sangre aporta muchos factores de enriquecimiento. Se usa también para ver la capacidad hemolítica de los microorganismos patógenos (que es un factor de virulencia). Observando

³² Rupp ME, Archer GL. *Coagulase-negative Staphylococci: Pathogen associated with medical progress. Clin. Infect. Dis.* 1994;19:231-245.

³³ Kloos WE, Bannerman TL. *Update on Clinical significance of coagulase-negative Staphylococci. Clin. Microbiol. Rev.* 1994;7:117-140

³⁴ Herwaldt LA, Geiss M et al. *The positive value of isolating coagulase-negative Staphylococci from blood cultures. Clin. Infect. Dis.* 1996;22:14-20

los halos hemolíticos alrededor de las colonias se determina el tipo de hemólisis que posee:



FIGURANº1 TIPOS DE HEMOLISIS

Alfa: halos verdosos (hemolisis parcial);
Beta: halos incoloros (hemolisis total);
Gamma: inexistencia de halos (sin hemolisis)

2.2.2.2 AGAR MACCONKEY

Es un medio de cultivo específico para bacterias gram negativas y cepas que fermenten la lactosa.

Sirve como un indicador visual de pH, distinguiendo así las bacterias gram negativas que pueden fermentar la lactosa (Lactosa positivo) y las que no pueden (Lactosa negativa).

Lactosa positiva: Al utilizar la lactosa en el medio, bacterias lactosa positiva como *Escherichia coli*, *Enterobacter* y *Klebsiella* producen acidez, lo cual baja el PH bajo 6,8 lo que tiene como consecuencia la aparición de colonias de color rosadas o rojas.

Lactosa negativa: Bacterias que no fermenten la lactosa como *Salmonella*, *Proteus* y *Shigella* utilizaran peptona en su lugar, formando amoníaco, lo cual incrementa el PH del agar, formando colonias blancas o incoloras.

Algunas bacterias en cambio fermentan la lactosa de manera lenta, y son consideradas en una categoría distinta, por ejemplo: *Serratia* y *Citrobacter*.

2.2.2.3 AGAR MANITOL SALADO

El manitol es el carbohidrato fermentable. El cloruro de sodio (que se encuentra en alta concentración) es el agente selectivo que inhibe el desarrollo de la flora acompañante, el rojo fenol es el indicador de pH y el agar es el agente solidificante.

Se trata de un medio altamente selectivo por la alta concentración salina y diferencial debido a la capacidad de fermentación del manitol por los microorganismos. Las bacterias que crecen en un medio con alta concentración de sal y fermentan el manitol, producen ácidos, con lo que se modifica el pH del medio y vira el indicador de pH del color rojo al amarillo.

Los estafilococos crecen en altas concentraciones de sal, y pueden o no fermentar el manitol.

Los estafilococos coagulasa positiva fermentan el manitol y se visualizan como colonias amarillas rodeadas de una zona del mismo color.

Los estafilococos que no fermentan el manitol, se visualizan como colonias rojas, rodeadas de una zona del mismo color o púrpura.

2.2.3 MICROORGANISMOS

2.2.3.1 BACTERIAS

Los agentes infecciosos más importantes son el *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Klebsiella* y otros⁶. Se ha demostrado que las infecciones adquiridas en las Unidades de Cuidados Intensivos, tienen una mayor probabilidad de ser causadas por bacterias resistentes a los antibióticos.

Según las conclusiones del informe presentado de la resistencia antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario en el 2012 (de los 8 laboratorios seleccionados, 6 pertenecen al MINSA, de los cuales cinco son hospitales generales , 4 de Lima , 1 de Arequipa y un instituto especializado)

La bacteria más comúnmente aislada a nivel hospitalario es Escherichia coli. En el caso de Staphylococcus aureus tenemos un porcentaje bastante alto para penicilina, así mismo el porcentaje de MRSA es uno de los más altos de Latinoamérica, En enterobacterias, tenemos como principal problema de resistencia antimicrobiana a los antibióticos betalactámicos, muchos de ellos son productores de beta lactamasa de espectro extendido.

CUADRO N° 4: ESTABLECIDO DE ACUERDO A LOS MICROORGANISMOS AISLADOS QUE SUELEN HALLARSE EN HEMOCULTIVOS ^{35, 1}

MICROORGANISMOS QUE COMÚNMENTE SE SUELEN ENCONTRARSE EN LOS HOSPITALES

Gram+	Gram-	levaduras
Staphylococcus aureus	Escherichia coli	Candida albicans
Streptococcus α grupo F	Pseudomona aureginosa	Cryptococcus neoformans
Streptococcus mitis	Klebsiella pneumoniae	
Staphylococcus coagulasa negativa	Proteus mirabilis	
Streptococcus pneumoniae	Salmonella	
Enterococcus spp	Serratia	
	shigella	

³⁵ Rimer L. C. y col. (1997) *Microbiology Reviews* 10: 444-465

2.2.4 SUSCEPTIBILIDAD

Un antibiótico ha sido definido como una sustancia química producida por un microorganismo capaz de inhibir el desarrollo de otros microorganismos. Los antibióticos modificados por manipulaciones químicas aun se consideran como tales. Un agente antimicrobiano es activo contra los microorganismos y puede ser producido en forma natural por microorganismos o sintéticamente en el laboratorio. El término agente quimioterápico ha sido empleado para referirse a agentes antimicrobianos sintéticos o no y también se refiere a agentes que actúan contra células humanas como inmunomoduladores y drogas antitumorales. Los términos agente antiviral y agente antimicótico son términos más específicos, incluidos dentro de la categoría más general de agentes antimicrobianos.

El aislamiento de un agente infeccioso a partir de un paciente no es con frecuencia suficiente para establecer la terapia adecuada. Muchas bacterias y algunos hongos presentan resistencia a los agentes antimicrobianos y algunos virus han desarrollado resistencia a los agentes antivirales más actuales. Los patrones de resistencia cambian en forma constante y no importa lo rápidamente que se introduzcan los nuevos agentes terapéuticos porque los microbios parecen siempre dispuestos a superarlos. Incluso entre los neumococos, que por décadas han permanecido invariablemente susceptibles a niveles de penicilina G menores de 0.04 U/ml , han aparecido cepas que han desarrollado resistencia a esta droga.

Ya que no se puede predecir la susceptibilidad de las bacterias, hongos y virus a los agentes antimicrobianos, con frecuencia es necesario estudiar la sensibilidad individual de cada patógeno a estas drogas, pudiéndose elegir entonces el agente apropiado (el más activo contra el patógeno, el menos tóxico para el huésped, con las características farmacológicas apropiadas y el más económico), que proporciona mayores posibilidades de una evolución favorable.

Por supuesto, el resultado terapéutico final depende de muchas otras variables. La enfermedad subyacente y condición clínica del huésped, las propiedades farmacológicas del agente antimicrobiano, la administración de otros agentes terapéuticos adicionales y otros factores ejercerán una fuerte influencia sobre el desenlace final.

Una buena parte de los tratamientos efectuados tanto a nivel hospitalario como ambulatorio, se establecen con arreglo a unos criterios derivados del estudio in vitro del comportamiento de las distintas especies bacterianas frente a un determinado grupo de antibióticos (tratamiento empírico). Ello se debe a que en muchas ocasiones, no puede disponerse de la bacteria aislada del proceso infeccioso y la elección terapéutica, en esos casos, responde a criterios de empirismo derivados precisamente del conocimiento del comportamiento de distintos tipos de antibióticos frente a las bacterias presuntamente responsables de la infección.

En líneas generales y en función sobre su forma de actuar sobre los microorganismos, hablamos de dos grandes grupos de antibióticos

- Antibióticos primariamente **bactericidas**: Ejercen una acción letal e irreversible sobre el microbio (Fosfomicina, Vancomicina, B-Lactámicos, Polimixina, Aminoglucósidos, Rifampicina, Acido Nalidíxico, Quinoleinas, Nitrofurantoinas)
- Antibióticos primariamente **bacteriostáticos**: Inhiben el crecimiento pero no matan al microorganismo, permitiendo que las propias defensas del huésped pueden eliminar a las bacterias (Tetraciclina, Cloranfenicol, Sulfonamidas, Trimetroprim, Lincomicina, Clindamicina, Macrólidos)

2.2.4.1 EL ANTIBIOGRAMA

El primer objetivo del antibiograma es el de medir la sensibilidad de una cepa bacteriana que se sospecha es la responsable de una infección a uno o varios antibióticos. En efecto, la sensibilidad *in vitro* es uno de los requisitos previos para la eficacia *in vivo* de un tratamiento antibiótico. El antibiograma sirve, en primer lugar, para orientar las decisiones terapéuticas individuales.

El segundo objetivo del antibiograma es el de seguir la evolución de las resistencias bacterianas. Gracias a este seguimiento epidemiológico, a escala de un servicio, un centro de atención médica, una región o un país, es como puede adaptarse la antibioterapia empírica, revisarse regularmente los espectros clínicos de los antibióticos y adoptarse ciertas decisiones sanitarias, como el establecimiento de programas de prevención en los hospitales.

De acuerdo con lo ya mencionado podemos decir que el antibiograma tiene 2 objetivos principales : terapéutico y epidemiológico.

Siempre que una toma bacteriológica de finalidad diagnóstica haya permitido el aislamiento de una bacteria considerada responsable de la infección.

2.2.4.2 SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA A LOS ANTIBIÓTICOS

La determinación de la Concentración Inhibidora Mínima (CIM) es la base de la medida de la sensibilidad de una bacteria a un determinado antibiótico. La CIM se define como la menor concentración de una gama de diluciones de antibiótico que provoca una inhibición de cualquier crecimiento bacteriano visible. Es el valor fundamental de referencia que permite establecer una escala de actividad del antibiótico frente a diferentes especies bacterianas.

Hay diferentes técnicas de laboratorio que permiten medir o calcular de rutina, y de manera semicuantitativa, las CIM (métodos manuales y métodos automatizados o semiautomatizados). Estos diferentes métodos de rutina permiten categorizar una cierta cepa bacteriana en función de su sensibilidad

frente al antibiótico probado. Esta cepa se denomina Sensible (S), Intermedia (I) o Resistente (R) al antibiótico.

Para un determinado antibiótico, una cepa bacteriana es, según la NCCLS:

- Sensible, si existe una buena probabilidad de éxito terapéutico en el caso de un tratamiento a la dosis habitual.
- Resistente, si la probabilidad de éxito terapéutico es nula o muy reducida. No es de esperar ningún efecto terapéutico sea cual fuere el tipo de tratamiento.
- Intermedia, cuando el éxito terapéutico es imprevisible. Se puede conseguir efecto terapéutico en ciertas condiciones (fuertes concentraciones locales o aumento de la posología).

Ciertas moléculas son representativas de un grupo de antibióticos. Los resultados (S, I, R) obtenidos con estas moléculas pueden ser ampliados a los antibióticos del grupo, que en ese caso no es necesario ensayar (Ejemplo: Equivalencia entre la cefalotina que se ensaya y las restantes cefalosporinas de 1ª generación que no es necesario probar, ya que el resultado puede deducirse del obtenido en la cefalotina). Este hecho permite ensayar un número reducido de antibióticos, sin limitar por ello las posibilidades terapéuticas.

2.2.4.3 RESISTENCIA BACTERIANA

Cada antibiótico se caracteriza por un espectro natural de actividad antibacteriana. Este espectro comprende las especies bacterianas que, en su estado natural, sufren una inhibición de su crecimiento por concentraciones de su antibiótico susceptibles de ser alcanzadas in vivo. A estas especies bacterianas se les dice naturalmente sensibles a dicho antibiótico. Las especies bacterianas que no se encuentran incluidas dentro de dicho espectro se denominan naturalmente resistentes.

El antibiótico no crea resistencia, pero selecciona las bacterias resistentes eliminando las sensibles. Es lo que se conoce con el nombre de presión de selección. El aumento de la frecuencia de las cepas resistentes va unido casi siempre al uso intensivo del antibiótico en cuestión.

- A. La **resistencia natural** es un carácter constante de todas las cepas de una misma especie bacteriana. El conocimiento de las resistencias naturales permite prever la inactividad de la molécula frente a bacterias identificadas (después del crecimiento) o sospechosas (en caso de antibioterapia empírica). En ocasiones, constituye una ayuda para la identificación, puesto que ciertas especies se caracterizan por sus resistencias naturales. Ejemplos: Resistencia natural del *Proteus mirabilis* a las tetraciclinas y a la colistina. Resistencia natural de la *Klebsiella pneumoniae* a las penicilinas (ampicilina, amoxicilina).
- B. La **resistencia adquirida** es una característica propia de ciertas cepas, dentro de una especie bacteriana naturalmente sensible, cuyo patrimonio genético ha sido modificado por mutación o adquisición de genes. Contrariamente a las resistencias naturales, las resistencias adquiridas son evolutivas, y su frecuencia depende a menudo de la utilización de los antibióticos. En el caso de numerosas especies bacterianas, y teniendo en cuenta la evolución de las resistencias adquiridas, el espectro natural de actividad no es ya suficiente para guiar la elección de un tratamiento antibiótico. En ese caso, se hace indispensable el antibiograma.
- C. Una **resistencia cruzada** es cuando se debe a un mismo mecanismo de resistencia. En general, afecta a varios antibióticos dentro de una misma familia (Ejemplo: La resistencia a la oxacilina en los estafilococos se cruza con todas los β -lactámicos). En ciertos casos, puede afectar a antibióticos de familias diferentes (Ejemplo: La resistencia por impermeabilidad a las ciclinas se cruza con la resistencia al coloranfencol y al trimetoprima).
- D. Un **resistencia asociada** es cuando afecta a varios antibióticos de familias diferentes. En general, se debe a la asociación de varios mecanismos de

resistencia (Ejemplo: La resistencia de los estafilococos a la oxacilina va frecuentemente asociada a las quinolonas, aminoglicósidos, macrolidos y ciclinas).

2.2.4.4 PRUEBAS DE SENSIBILIDAD BACTERIANA

A. Método de difusión en agar

Durante muchos años, y a pesar de ser una técnica puramente cualitativa, el método de difusión por disco (o método Kirby-Bauer), en función sobre todo de su comodidad, economía y fiabilidad, ha sido, y aun es, uno de los más utilizados en los laboratorios de todo el mundo.

El microorganismo a investigar se inocula en una o varias placas de agar y sobre su superficie se disponen los discos correspondientes a varios antibióticos. Se incuban las placas durante 16-24 horas a 35°C y al cabo de este tiempo se estudia el crecimiento en ellas. Se valora el diámetro de la zona de inhibición que se forma alrededor de cada disco y se compara con las referencias oportunas publicadas por el NCCLS. Con esta referencia podemos informar si el microorganismo es Sensible, Intermedio o Resistente (S, I, R) a cada uno de los antibióticos ensayados en las placas.

B. Método de E-test

Es uno de los métodos más recientes que se han presentado en el mercado y resulta de una curiosa combinación de características de la difusión en agar y dilución en caldo. Se trata de una técnica cuantitativa en placa que permite obtener una lectura directa de CMI en µg/ml, ya que se emplean tiras plásticas impregnadas en concentraciones crecientes de antibiótico indicadas en una escala graduada sobre la propia tira.

El microorganismo a investigar se inocula en una placa y sobre ella se deposita la tira del antibiótico (o antibióticos) a ensayar. Tras la incubación de 16-24 horas a

35°C se observan las placas y se valora la zona de inhibición, de forma elíptica, alrededor de cada tira. La CMI se lee directamente observando el punto más bajo de la elipse que presente crecimiento.³⁶

C. Métodos automatizados

La mayoría de estos novedosos métodos utilizan sistemas de microdilución en medio líquido sobre microplacas con pocillos en "U" e interpretan el crecimiento bacteriano en los diferentes pocillos por medio de un autoanalizador (mediciones por turbidez o fluorescencia) o, en el caso de los sistemas más sencillos, por simple lectura óptica del técnico a través de un visor invertido de espejo.

SISTEMA VITEK. BIOMÉRIEUX forma parte de la automatización integral, aporta un aumento de la estandarización, rapidez y seguridad del resultado. Utiliza una determinación turbidimétrica de la rapidez de crecimiento del microorganismo, en presencia de agentes antimicrobianos para obtener un análisis de regresión lineal y posteriormente determinar un algoritmo derivado de la concentración inhibitoria mínima (CIM).³⁷

El equipo Vitek2-compact que identifica (ID) y realiza test de susceptibilidad antimicrobiana (AST) en tarjetas.

Después del aislamiento organismo principal, se reduce al mínimo la manipulación de una forma sencilla inóculo estandarizado. Se coloca el inóculo en el VITEK 2 casete en el Smart Carrier Station, donde el VITEK 2 tarjeta y la muestra están vinculados de forma virtual. Una vez que se carga el cassette, la incubación y la lectura de cada tarjeta es administrado por el sistema sin la intervención.

³⁶ *Microbiología / Thomas D. Brock, Michael T. Madigan 2a ed. en español, 1993. México; Englewood cliff: Ed. prentice Hall Hispanoamericana.*

³⁷ *Manual de procedimientos para antimicrobianos y control de calidad en microbiología, Instituto conmemorativo gorgas de estudios de la salud, Rep. de Panamá 2009*
<http://www.gorgas.gob.pa/images/Manual%20de%20Antibiograma%20y%20Calidad%20LCRSP%2009.pdf>

En hospital Daniel Alcides Carrión- III durante el año 2013 utilizo tarjetas AST-GN 45, AST-GN47 para gram negativas, AST-GP67 para gram positivas, tarjeta ID para identificación, estas tarjetas mencionadas fueron utilizadas hasta julio del 2014 donde se cambio el uso a AST-GN 67 , AST-GN71 para gram negativas, AST-GP67 para gram positivas, tarjeta ID para identificación. Se detallara la lista de antibióticos que en las tarjetas AST.

AST-GN45

Amikacina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, BLEE, cefepima, cefoxitina, ceftazidima, ceftriaxona, ciprofloxacino, Ertapenem, Gentamicina, Imipenem, Levofloxacino, Nitrofurantoina, Tobramicina, Trimetoprima, trimetoprima/sulfametoxazol

AST-GN47

Amikacina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, Aztreonam, BLEE, cefazolina, cefepima, ceftriaxone, ciprofloxacino, Ertapenem, gentamicina, Imipenem, Meropenem, Moxifloxacino, Nitrofurantoina, Tigeciclina, Tobramicina, Trimetoprima/sulfametoxazol

AST-GN67

Amikacina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, BLEE, cefazolina, cefepima, ceftazidima, ceftriaxona, ciprofloxacino, Ertapenem, gentamicina, Imipenem, levofloxacino, Nitrofurantoina, Piperacilina/tazobactam, tobramicina, trimetoprima/sulfametoxazol

AST-GN71

Amikacina, ampicilina, ampicilina/sulbactam, aztreonam, cefazolina, cefepime, ceftriaxona, ciprofloxacino, ertapenem, gentamicina, imipenem, meropenem, moxifloxacino, nitrofurantoina, tigeciclina, tobramicina, trimetoprima/sulfametoxazol

AST-GP 67

Ampicilina, bencilpenicilina, ciprofloxacino, clindamicina, deteccion de cefoxitina, eritromicina, estreptomicina de nivel alto (sinergia), gentamicina, gentamicina de nivel alto(sinergia), levofloxacino, linezolid, moxifloxacino, nitrofurantoina, oxacilina, quinupristina/dalfopristina, resistencia inducible a clindamicina, rifampicina, tetraciclina, tigeciclina, trimetoprima/sulfametoxazol, vancomicina

CAPITULO III

VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORÍA	TIPO
Fenotipo sexual	Frecuencia	Femenino Masculino	cuantitativa
Unidad o servicio de hospitalización	Frecuencia	UCI UCIN Emergencia Medicina Cirugía Gineco-obstetricia	cuantitativa
Bacteria aislada en hemocultivo	Frecuencia	Staphylococcus epidermidis Staphylococcus aureus Staphylococcus warnerii Staphylococcus haemolyticus Staphylococcus hominis Escherichia coli Klebsiella pneumoniae Pseudomona aeruginosa Serratia marcescens	cuantitativa
Susceptibilidad bacteriana a los antibióticos	Frecuencia	Sensible Intermedio Resistente	cuantitativa

3.2 DEFINICIONES OPERACIONALES

- A. **Muestra proveniente del servicio** : Incluye toda muestra para hemocultivo obtenida en el servicio donde se encuentre el paciente hospitalizado, previa solicitud de hemocultivo alcanzada en el laboratorio.
- B. **Unidad de Cuidados intensivos (UCI):** Por norma general los pacientes admitidos a UCI suelen ser agudos graves o críticos con posibilidades de recuperación.
- C. **Unidad de cuidados intermedios(UCIN):** el área hospitalaria con dotación técnica y humana suficiente para proporcionar una vigilancia y cuidados asistenciales con nivel inferior a las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), pero muy superior a las áreas convencionales de hospitalización.
- D. **Servicio de Emergencia:** este servicio ofrece un tratamiento inicial de pacientes con un amplio espectro de enfermedades y lesiones, algunas de las cuales pueden ser potencialmente mortales y requieren atención inmediata. Dentro de este servicio en el hospital Daniel Alcides Carrion-III podemos encontrar subareas : trauma-shock, observación y tópico de medicina.
- E. **Servicio de Medicina:** en este servicio se da una atención global al paciente, de una forma continua desde la consulta externa a las unidades de hospitalización de acuerdo al diagnóstico.
- F. **Bacteria aislada:** Se refiere a la bacteria aislada en el hemocultivo durante el periodo de incubación

CAPITULO IV

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 DISEÑO

Investigación de tipo transversal, descriptivo y analítico.

4.2 ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Hospital III Daniel Alcides Carrión, perteneciente a la Red Asistencia de EsSalud Tacna, institución peruana estatal con régimen privado.

Ubicación: Avenida Celestino Vargas S/N, Km. 6.5. Distrito: Calana, Provincia: Tacna, Departamento: Tacna

La construcción del Hospital Tacna III “Daniel Alcides Carrión” fue dispuesta por Ley 25033 Art. 185 iniciando su funcionamiento en el año 1991 y brindando los servicios de Consulta Externa. En el año 1992 incrementa sus servicios con Hospitalización, los mismos que se fueron implementando paulatinamente y de acuerdo a las necesidades, tanto en infraestructura como en equipamiento. El Hospital II Calana, como era denominado en su inicio, con fecha 2 de Setiembre de 1998 es elevado a nivel III mediante Resolución de Presidencia Ejecutiva Nro.253-PE-IPSS-98 posteriormente se le denomina Hospital III Tacna “ Daniel Alcides Carrión” (HDAC).

4.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por todos los resultados positivos de hemocultivos realizados en el hospital Daniel Alcides Carrion nivel III de Tacna, durante los años 2013 y 2014.

La población correspondió a todos los pacientes que han sido internados durante los años 2013 y 2014

4.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Resultados de hemocultivos positivos de pacientes mayores de 18 años, independientemente del sexo, internados en los diferentes servicios de hospitalización, incluyendo el servicio de emergencia desde enero del 2013 hasta diciembre del 2014 del hospital Daniel Alcides Carrión nivel III de Tacna.

4.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Los hemocultivos realizados a pacientes internados en el servicio de neonatología y pediatría, por ser muy escasos.
- Los hemocultivos solicitados en consultorios externos, unidad de diálisis y otros que no correspondan a pacientes internados.
- Los hemocultivos que carezcan de datos de registro.
- Los resultados con datos dudosos

4.4 MATERIAL Y MÉTODOS

La información obtuvo de los registros del laboratorio del Hospital Daniel Alcides Carrión de Tacna. En la sección de microbiología donde se encontraron los resultados de los hemocultivos positivos de los años 2013 y 2014. También en la base de datos informática del mismo hospital.

A partir de la información recolectada, se procedió a su organización, teniendo en cuenta las diferentes variables y criterios de exclusión e inclusión.

Los datos se ingresaron a una hoja de recolección de datos confeccionada por el investigador y se tabularon en una matriz de datos física. Ver anexo 1.

CAPITULO V

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

5.1 ANÁLISIS DE DATOS

Se creó una matriz de datos en una hoja de Microsoft Excel, posteriormente se realizaron cuadros de tabulación para ordenar los datos según la conveniencia y los objetivos del estudio. Esta información se procesó mediante el programa estadístico SPSS Windows, con el apoyo de un técnico informático y estadista.

Se procedió al análisis de los datos a partir de la información obtenida y se confeccionó tablas de frecuencia, de contingencia y gráficos.

CAPITULO VI

ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA 1
FRECUENCIA DE HEMOCULTIVOS POSITIVOS POR MES Y AÑO
Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

	2013		2014		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
ENERO	5	7.1%	7	11.1%	12	9.0%
FEBRERO	4	5.7%	6	9.5%	10	7.5%
MARZO	8	11.4%	8	12.7%	16	12.0%
ABRIL	7	10.0%	3	4.8%	10	7.5%
MAYO	8	11.4%	4	6.3%	12	9.0%
JUNIO	5	7.1%	7	11.1%	12	9.0%
JULIO	6	8.6%	4	6.3%	10	7.5%
AGOSTO	3	4.3%	3	4.8%	6	4.5%
SETIEMBRE	4	5.7%	5	7.9%	9	6.8%
OCTUBRE	9	12.9%	3	4.8%	12	9.0%
NOVIEMBRE	3	4.3%	9	14.3%	12	9.0%
DICIEMBRE	8	11.4%	4	6.3%	12	9.0%
Total	70	100.0%	63	100.0%	133	100.0%

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Tacna

La Tabla 1 muestra el total de hemocultivos positivos (N=133), durante el 2013 se presentaron 70 casos de hemocultivos positivos, mientras durante el 2014 se presentaron 63 casos de hemocultivos positivos.

TABLA 2
FRECUENCIA DE HEMOCULTIVOS POSITIVOS POR SEXO
Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

	FEMENINO		MASCULINO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
PRIMER TRIMESTRE	20	30.8%	18	26.5%	38	28.6%
SEGUNDO TRIMESTRE	17	26.2%	17	25.0%	34	25.6%
TERCER TRIMESTRE	13	20.0%	12	17.6%	25	18.8%
CUARTO TRIMESTRE	15	23.1%	21	30.9%	36	27.1%
Total	65	100.0%	68	100.0%	133	100.0%

**p: 0,782*

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La Tabla 2 muestra el total de hemocultivos positivos (N=133), se observa que presenta un total 68 casos de hemocultivos positivos realizados en varones y 65 casos de hemocultivos positivos en mujeres.

TABLA 3
FRECUENCIA DE HEMOCULTIVOS POSITIVOS POR SERVICIOS DE INTERNAMIENTO
Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

	2013		2014		TOTAL		
	n	%	n	%	n	%	
SERVICIO	CIRUGIA	2	2.9%	1	1.6%	3	2.3%
	EMERGENCIA	32	45.7%	26	41.3%	58	43.6%
	MEDICINA	23	32.9%	28	44.6%	51	38.5%
	OBSTETRICIA	1	1.4%	0	0.0%	1	0.8%
	TRAUMATOLOGIA	0	0.0%	1	1.6%	1	0.8%
	UCI	7	10.0%	1	1.6%	8	6.0%
	UCIN	5	7.1%	6	9.5%	11	8.3%
	Total	70	100.0%	63	100.0%	133	100.0%

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Tacna

La Tabla 3 muestra que el servicio de emergencia es el que más casos de hemocultivos positivos present (43%). Le siguen el servicio de medicina (38%), UCIN (8%), UCI (6%) y cirugía (2%).

TABLA 4

**FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN EL TOTAL DE
HEMOCULTIVOS**

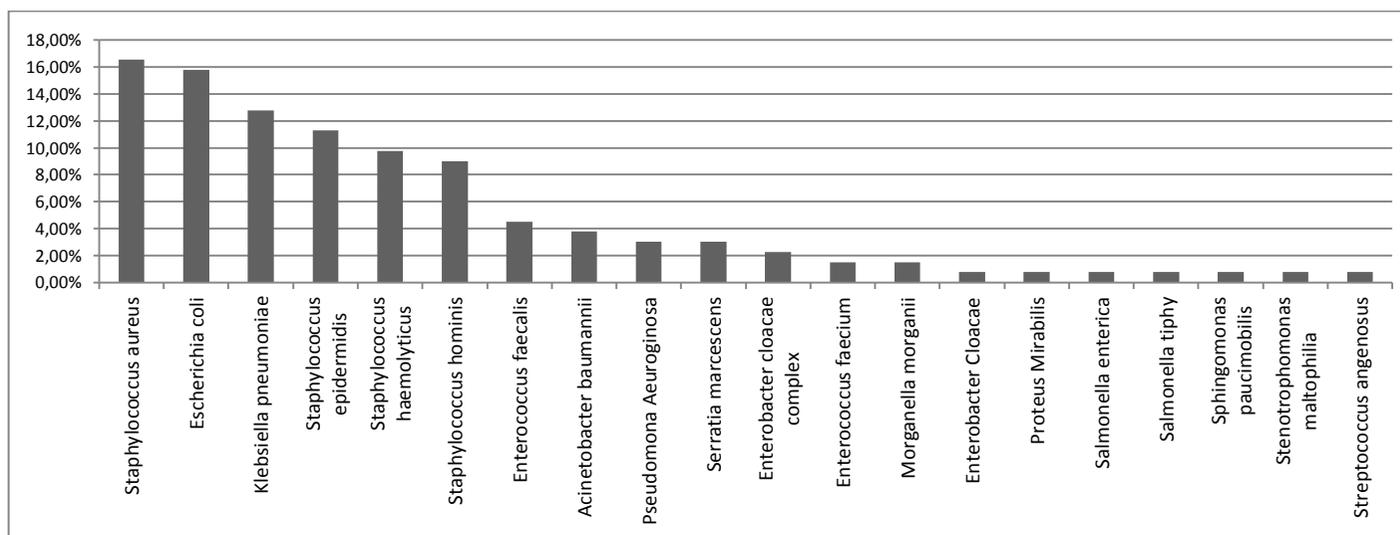
Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

BACTERIA	2013	%	2014	%	TOTAL	%
Staphylococcus aureus	13	18.57	9	14.29	22	16.5%
Escherichia coli	14	20.00	7	11.11	21	15.8%
Klebsiella pneumoniae	9	12.86	8	12.70	17	12.8%
Staphylococcus epidermidis	4	5.71	11	17.46	15	11.3%
Staphylococcus haemolyticus	5	7.14	8	12.70	13	9.8%
Staphylococcus hominis	6	8.57	6	9.52	12	9.0%
Enterococcus faecalis	1	1.43	5	7.94	6	4.5%
Acinetobacter baumannii	5	7.14	0	0.00	5	3.8%
Pseudomona Aeurogenosa	2	2.86	2	3.17	4	3.0%
Serratia marcescens	3	4.29	1	1.59	4	3.0%
Enterobacter cloacae complex	1	1.43	2	3.17	3	2.3%
Enterococcus faecium	1	1.43	1	1.59	2	1.5%
Morganella morganii	1	1.43	1	1.59	2	1.5%
Enterobacter Cloacae	1	1.43	0	0.00	1	0.8%
Proteus Mirabilis	1	1.43	0	0.00	1	0.8%
Salmonella enterica	0	0.00	1	1.59	1	0.8%
Salmonella tiphy	1	1.43	0	0.00	1	0.8%
Sphingomonas paucimobilis	1	1.43	0	0.00	1	0.8%
Stenotrophomonas maltophilia	1	1.43	0	0.00	1	0.8%
Streptococcus angenosus	0	0.00	1	1.59	1	0.8%
TOTAL	70	100.0	63	100.0	133	100%

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Tacna

La Tabla 4, que el Staphylococcus aureus es la bacteria aislada con mayor frecuencia (16%), le siguen Escherichia coli (16%), klebsiella pneumoniae (12%), Staphylococcus epidermidis (11%), Staphylococcus Haemolyticus (10%) y Staphylococcus hominis (9%)

GRÁFICO 1
BACTERIAS AISLADAS EN EL TOTAL DE HEMOCULTIVOS
Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014



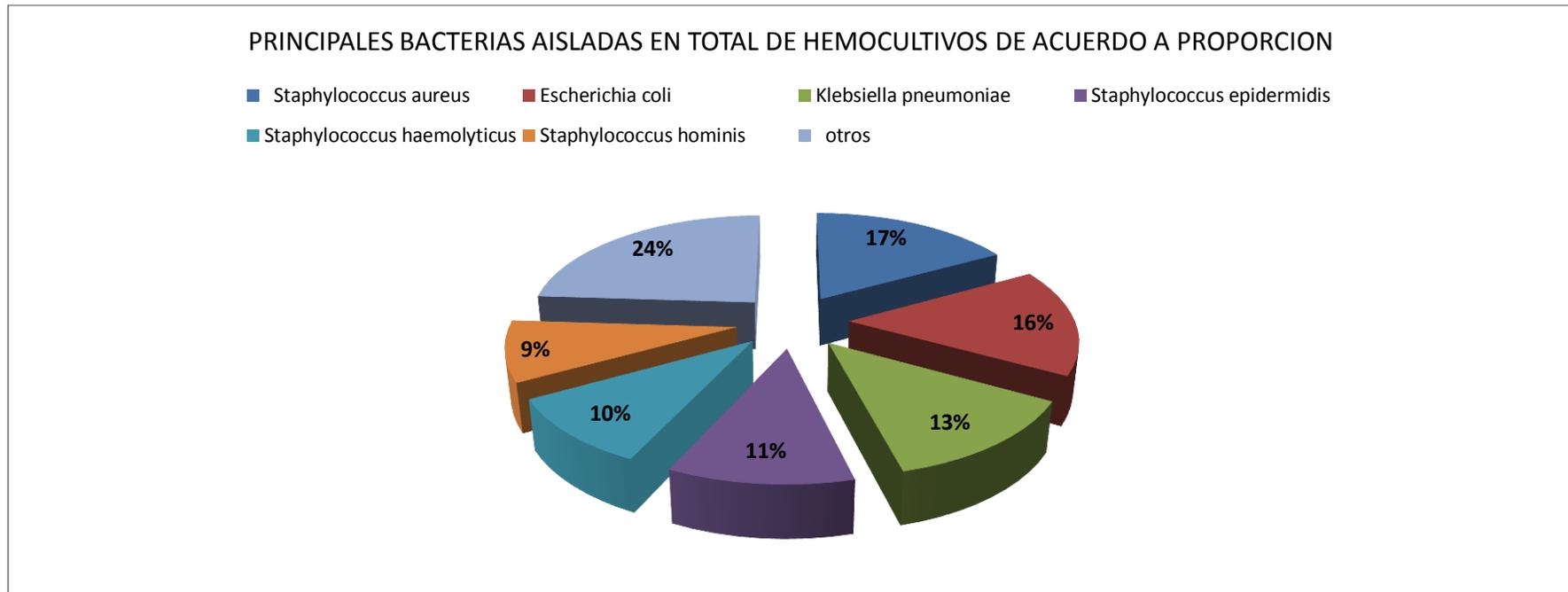
Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Tacna

El Gráfico 1, muestra que el Staphylococcus aureus es la bacteria aislada con mayor frecuencia (16%), le siguen Escherichia coli (16%), klebsiella pneumoniae (13%), Staphylococcus epidermidis (11%), Staphylococcus Haemolyticus (10%) y Staphylococcus hominis (9%).

GRÁFICO 2

BACTERIAS AISLADAS EN EL TOTAL DE HEMOCULTIVOS DE ACUERDO A SU PROPORCION

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014



El grafico 2 se observa en un diagrama el porcentaje en proporción a las bacterias aisladas en hemocultivos positivos

TABLA 5

FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN HEMOCULTIVOS POR SERVICIO DE INTERNAMIENTO HOSPITALARIO

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

BACTERIA	CIRUGIA		EMERGENCIA		MEDICINA		OBSTETRICIA		TRAUMATOL.		UCI		UCIN		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Staphylococcus aureus	1	4.5%	13	59.1%	4	18.2%	0	0.0%	0	0.0%	1	4.5%	3	13.6%	22	100.0%
Escherichia coli	0	0.0%	11	52.4%	8	38.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	9.5%	21	100.0%
Klebsiella pneumoniae	1	5.9%	9	52.9%	6	35.3%	0	0.0%	0	0.0%	1	5.9%	0	0.0%	17	100.0%
Staphylococcus epidermidis	1	6.7%	5	33.3%	7	46.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	13.3%	15	100.0%
Staphylococcus haemolyticus	0	0.0%	1	7.7%	9	69.2%	0	0.0%	0	0.0%	1	7.7%	2	15.4%	13	100.0%
Staphylococcus hominis	0	0.0%	5	41.7%	6	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	8.3%	0	0.0%	12	100.0%
Enterococcus faecalis	0	0.0%	4	66.7%	2	33.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	6	100.0%
Acinetobacter baumannii	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	60.0%	0	0.0%	5	100.0%
Pseudomona aeruginosa	0	0.0%	2	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	25.0%	1	25.0%	4	100.0%
Serratia marcescens	0	0.0%	2	50.0%	1	25.0%	1	25.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	100.0%
Enterobacter cloacae complex	0	0.0%	1	33.3%	2	66.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	100.0%
Enterococcus faecium	0	0.0%	0	0.0%	2	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	100.0%
Morganella morganii	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%	0	0.0%	1	50.0%	2	100.0%
Enterobacter Cloacae	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
Proteus mirabilis	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
Salmonella enterica	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
Salmonella tify	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%

Sphingomonas paucimobilis	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
Stenotrophomonas maltophilia	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
Streptococcus anginosus	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	100.0%
TOTAL	3	2.3%	58	43.6%	51	38.5%	1	0.8%	1	0.8%	8	6.0%	11	8.3%	133	100.0%

*p:0,000

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La Tabla 5, muestra que los **Staphylococcus aureus** se aislaron con mayor frecuencia en el servicio de emergencia (59%), le siguen medicina (18%), UCIN (14%). **Escherichia coli** se aisló con mayor frecuencia en el servicio de emergencia (52%), Medicina (38%) y UCIN (9%). **Klebsiella pneumoniae** se aisló con mayor frecuencia en el servicio de emergencia (53%) y Medicina (35%). **Staphylococcus epidermidis** se aisló con mayor frecuencia en el servicio de medicina (47%), emergencia (33%) y UCIN(13%). **Staphylococcus haemolyticus** se aisló con mayor frecuencia en el servicio de medicina (69%), UCIN (15.4%), UCI (8%), emergencia (8%). **Staphylococcus hominis** presenta mayor frecuencia en los servicios de medicina (50%) y emergencia (42%). **Enterococcus faecalis** presenta mayor frecuencia en el servicio de emergencia (66%). **Acinetobacter baumannii** es frecuentemente aislado en UCI (60%). **Pseudomona aeuroginosa** es frecuentemente aislada en el servicio de emergencia (50%), UCI (25%) y UCIN (25%).

TABLA 6

**FRECUENCIA DE BACTERIAS AISLADAS EN HEMOCULTIVOS EN LOS SERVICIOS DE INTERNAMIENTO HOSPITALARIO
Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014**

BACTERIA	SERVICIO													
	CIRUGIA		EMERGENCIA		MEDICINA		OBSTETRICIA		TRAUMATOLOGIA		UCI		UCIN	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Staphylococcus aureus	1	33.3%	13	22.4%	4	7.8%	0	0	0	0%	1	12.5%	3	27.2%
Escherichia coli	0	0%	11	18.9%	8	15.7%	0	0	0	0%	0	0%	2	18.1%
Klebsiella pneumoniae	1	33.3%	9	15.5%	6	11.8%	0	0	0	0%	1	12.5%	0	0%
Staphylococcus epidermidis	1	33.3%	5	8.6%	7	13.7%	0	0	0	0%	0	0%	2	18.1%
Staphylococcus haemolyticus	0	0%	1	1.7%	9	17.6%	0	0	0	0%	1	12.5%	2	18.1%
Staphylococcus hominis	0	0%	5	8.6%	6	11.8%	0	0	0	0%	1	12.5%	0	0%
Enterococcus faecalis	0	0%	4	6.9%	2	3.9%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Acinetobacter baumannii	0	0%	0	0%	2	3.9%	0	0	0	0%	3	37.5%	0	0%
Pseudomona aeurogenosa	0	0%	2	3.4%	0	0%	0	0	0	0%	1	12.5%	1	9.09%
Serratia marcescens	0	0%	2	3.4%	1	2%	1	100%	0	0%	0	0%	0	0%
Enterobacter cloacae complex	0	0%	1	1.7%	2	3.9%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Enterococcus faecium	0	0%	0	0%	2	3.9%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Morganella morgani	0	0%	0	0%	0	0%	0	0	1	100.0%	0	0%	1	9.09%
Enterobacter Cloacae	0	0%	0	0%	1	2%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Proteus mirabilis	0	0%	1	1.7%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Salmonella enterica	0	0%	1	1.7%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Salmonella tiphy	0	0%	1	1.7%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Sphingomonas paucimobilis	0	0%	1	1.7%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Stenotrophomonas maltophilia	0	0%	0	0%	1	2%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
Streptococcus angenosus	0	0%	1	1.7%	0	0%	0	0	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	3	100%	58	100%	51	100%	1	100%	1	100%	8	100%	11	100%

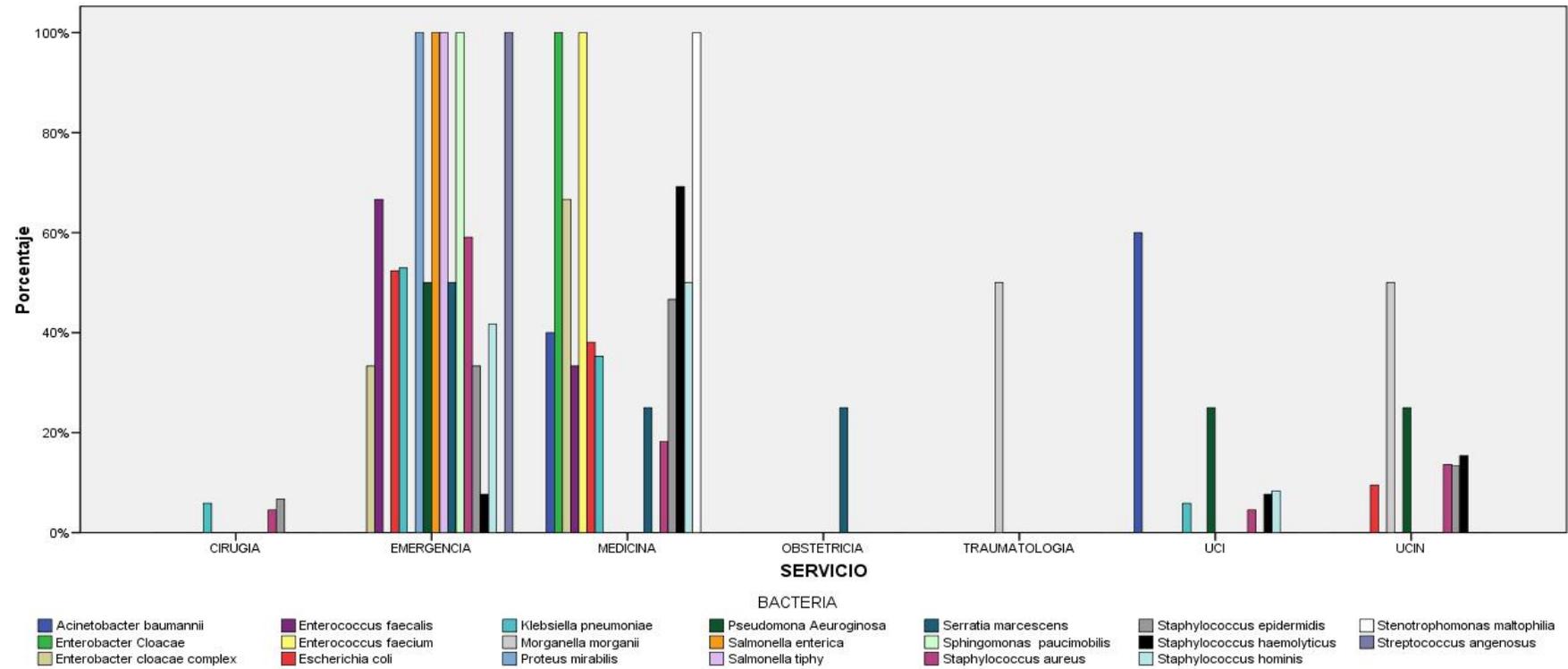
Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La tabla 6 muestra el total de bacterias aisladas en los servicios, de acuerdo al servicio de donde provienen así mismo su respectiva proporción

GRÁFICO 3

BACTERIAS AISLADAS POR SERVICIO DE INTERNAMIENTO HOSPITALARIO

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014



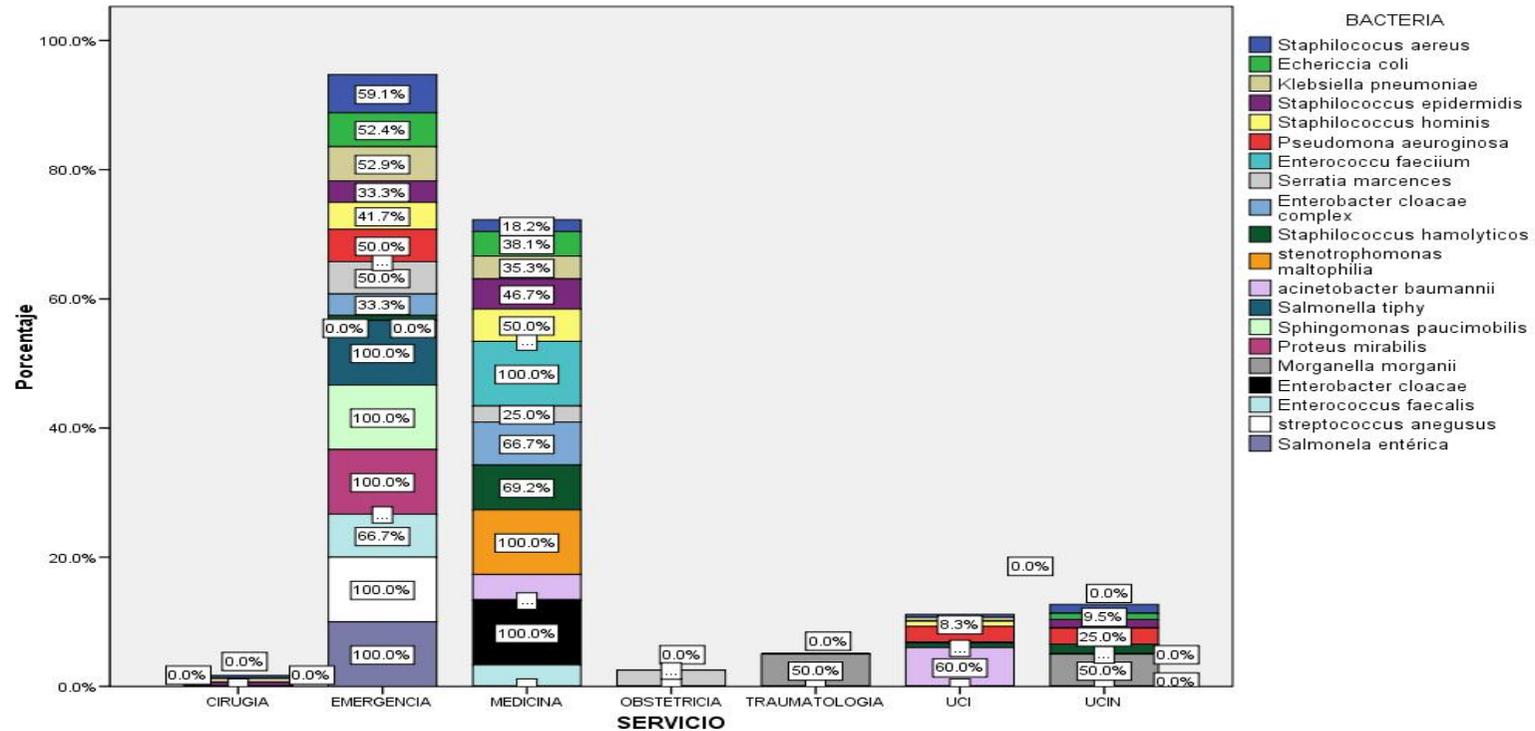
Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

El Gráfico 3, muestra que el servicio de Emergencia (Shock-trauma y Observacion) tuvo la mayor frecuencia de hemocultivos positivos, seguido por el servicio de Medicina. También se evidencia las bacterias con mayor frecuencia de aislamiento por servicio.

GRÁFICO 4

BACTERIAS AISLADAS POR SERVICIO DE INTERNAMIENTO HOSPITALARIO

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014



Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

El gráfico 4, muestra que el servicio de Emergencia , presenta un 100% de las bacterias aisladas durante el 2013-2014, tales como Salmonella entérica, Streptococcus anegusus, Proteus mirabilis, Sphingomonas paucimobilis, Salmonella tiphy.

TABLA 7A

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCCUS AUREUS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Staphylococcus aureus (N=22)							
	S	I	R	% S	% I	% R	TOTAL
bencilpenicilina	0	0	22	0.00	0.00	100.0	22
ampicilina	-	-	-	0	0	0	0
oxacilina	10	0	12	45.45	0.00	54.55	22
gentamicina	11	0	11	50.00	0.00	50.00	22
amikacina	-	-	-	0	0	0	0
ciprofloxacino	10	0	12	45.45	0.00	54.55	22
levofloxacino	10	4	8	45.45	18.18	36.36	22
moxifloxacino	16	6	0	72.73	27.27	0.00	22
eritromicina	10	0	12	45.45	0.0	54.55	22
clindamicina	10	0	12	45.45	0.0	54.55	22
quinupristina/dalfopristina	21	0	0	100.0	0.0	0.0	21
linezolid	22	0	0	100.0	0.0	0.0	22
vancomicina	22	0	0	100.0	0.0	0.0	22
tetraciclina	21	0	0	100.0	0.0	0.0	21
tigeciclina	21	0	0	100.0	0.0	0.0	21
nitrofurantoina	8	0	0	100.0	0.0	0.0	8
rifampicina	21	0	0	100.0	0.0	0.0	21
trimetoprima/sulfametoxazol	20	0	0	100.0	0.0	0.0	20
ampicilina/sulbactam	-	-	-	0	0	0	0
cefazolina	-	-	-	0	0	0	0
ceftriaxona	-	-	-	0	0	0	0
ceftazidima	-	-	-	0	0	0	0
cefoxitina	-	-	-	0	0	0	0
cefepima	-	-	-	0	0	0	0
aztreonam	-	-	-	0	0	0	0
ertapenem	-	-	-	0	0	0	0
imipenem	-	-	-	0	0	0	0
meropenem	-	-	-	0	0	0	0
tobramicina	-	-	-	0	0	0	0
estreptomina	-	-	-	0	0	0	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

TABLA 7B

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCCUS AUREUS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Staphylococcus aureus (N=22)														
	2013							2014						
	S	I	R	S%	I%	R%	total	S	I	R	S%	I%	R%	total
bencilpenicilina	0	0	13	0	0	100	13	0	0	9	0	0	100	9
ampicilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
oxacilina	7	0	6	54	0	46	13	3	0	6	33	0	67	9
gentamicina	7	0	6	54	0	46	13	4	0	5	44	0	56	9
amikacina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ciprofloxacino	7	0	6	54	0	46	13	3	0	6	33	0	67	9
levofloxacino	7	2	4	54	15	31	13	3	2	4	33	22	44	9
moxifloxacino	10	3	0	77	23	0	13	6	3	0	67	33	0	9
eritromicina	7	0	6	54	0	46	13	3	0	6	33	0	67	9
clindamicina	7	0	6	54	0	46	13	3	0	6	33	0	67	9
quinupristina/dalfopristina	12	0	0	100	0	0	12	9	0	0	100	0	0	9
linezolid	13	0	0	100	0	0	13	9	0	0	100	0	0	9
vancomicina	13	0	0	100	0	0	13	9	0	0	100	0	0	9
tetraciclina	12	0	0	100	0	0	12	9	0	0	100	0	0	9
tigeciclina	12	0	0	100	0	0	12	9	0	0	100	0	0	9
nitrofurantoina	4	0	0	100	0	0	4	4	0	0	100	0	0	4
rifampicina	12	0	0	100	0	0	12	9	0	0	100	0	0	9
trimetoprima/sulfametazol	11	0	0	100	0	0	11	9	0	0	100	0	0	9
ampicilina/sulbactam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cefazolina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ceftriaxona	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ceftazidima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cefoxitina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
cefepima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aztreonam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ertapenem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
imipenem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
meropenem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tobramicina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La tabla 7A, muestra que *Staphylococcus aureus* es muy sensible a trimetropin/sulfametazol, nitrofurantoina, vancomicina, rifampicina con una frecuencia del 100%. Menor sensibilidad a moxifloxacino (73%), gentamicina (50%), oxacilina (45%) y eritromicina(45%). También muestra elevada resistencia a bencilpenicilina (100%), seguido por gentamicina (50%) y levofloxacino (46%). El estudio de Chang-Dávila,¹⁵ reportó que el *Staphylococcus aureus* fue sensibles en 100% a vancomicina, 71% a imipenem, 33% a sulfa/trimetropin, siendo resistente en 100% a ampicilina y 80% a gentamicina.

TABLA 8A

**FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A
ESCHERICHIA COLI**

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Escherichia coli (N=21)							
	S	I	R	S%	I%	R%	TOTAL
bencilpenicilina	-	-	-	0	0	0	0
ampicilina	1	0	20	4.7619	0	95.24	21
oxacilina	-	-	-	0	0	0	0
gentamicina	8	1	12	38.095	4.762	57.14	21
amikacina	22	0	0	100	0	0	22
ciprofloxacino	3	0	18	14.286	0	85.71	21
levofloxacino	2	0	5	28.571	0	71.43	7
moxifloxacino	1	0	12	7.6923	0	92.31	13
eritromicina	-	-	-	0	0	0	0
clindamicina	-	-	-	0	0	0	0
quinupristina/dalfopristina	-	-	-	0	0	0	0
linezolid	-	-	-	0	0	0	0
vancomicina	-	-	-	0	0	0	0
tetraciclina	-	-	-	0	0	0	0
tigeciclina	12	0	0	100	0	0	12
nitrofurantoina	7	0	0	100	0	0	7
rifampicina	-	-	-	0	0	0	0
trimetoprima/sulfametoxazol	13	0	7	65	0	35	20
ampicilina/sulbactam	2	5	13	10	25	65	20
cefazolina	3	0	17	15	0	85	20
ceftriaxona	4	0	17	19.048	0	80.95	21
ceftazidima	2	0	5	28.571	0	71.43	7
cefoxitina	6	0	1	85.714	0	14.29	7
cefepima	4	0	17	19.048	0	80.95	21
aztreonam	2	0	11	15.385	0	84.62	13
ertapenem	20	0	0	100	0	0	20
imipenem	20	0	0	100	0	0	20
meropenem	13	0	0	100	0	0	13
tobramicina	4	1	11	25	6.25	68.75	16
estreptomina	-	-	-	0	0	0	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

TABLA 8B

**FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A
ESCHERICHIA COLI**

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

	ESCHERICHIA COLI (N=21)							2014						
	2013							2014						
	S	I	R	S%	I%	R%	total	S	I	R	S%	I%	R%	total
bencilpenicilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ampicilina	1	0	13	7.1	0	93	14	0	0	7	0	0	100	7
oxacilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
gentamicina	5	1	8	36	7.1	57	14	3	0	4	43	0	57	7
amikacina	14	0	0	100	0	0	14	7	0	0	100	0	0	7
ciprofloxacino	3	0	11	21	0	79	14	0	0	7	0	0	100	7
levofloxacino	2	0	5	29	0	71	7	-	-	-	-	-	-	0
moxifloxacino	1	0	5	17	0	83	6	0	0	7	0	0	100	7
eritromicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
clindamicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
quinupristina/dalfopristina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
linezolid	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
vancomicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tetraciclina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tigeciclina	5	0	0	100	0	0	5	7	0	0	100	0	0	7
nitrofurantoina	6	0	0	100	0	0	6	1	0	0	100	0	0	1
rifampicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
trimetoprima/sulfametazol	11	0	3	79	0	21	14	2	0	4	33	0	67	6
ampicilina/sulbactam	2	4	8	14	29	57	14	0	1	5	0	17	83	6
cefazolina	3	0	10	23	0	77	13	0	0	7	0	0	100	7
ceftriaxona	4	0	10	29	0	71	14	0	0	7	0	0	100	7
ceftazidima	2	0	5	29	0	71	7	-	-	-	-	-	-	0
cefoxitina	6	0	1	86	0	14	7	-	-	-	-	-	-	0
cefepima	4	0	10	29	0	71	14	0	0	7	0	0	100	7
aztreonam	2	0	4	33	0	67	6	0	0	7	0	0	100	7
ertapenem	14	0	0	100	0	0	14	6	0	0	100	0	0	6
imipenem	14	0	0	100	0	0	14	6	0	0	100	0	0	6
meropenem	6	0	0	100	0	0	6	7	0	0	100	0	0	7
tobramicina	4	1	4	44	11	44	9	0	0	7	0	0	100	7
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La Tabla 8A, muestra que el 100% de hemocultivos positivos presentan sensibilidad a amikacina, imipenem y meropenem. En menor grado a sulfa/trimetropim (65%). Frente a una resistencia de 95% a la ampicilina. Otros medicamentos presentan resistencia elevada como el moxifloxacino 92%, ciprofloxacino 86%, levofloxacino 71%, cefalosporinas de tercera generación (ceftriaxona 81%) y cuarta generación (cefepime 81%). El estudio de Chang-Dávila, Domingo y Col¹⁵, en 2008, encontró sensibilidad de 100% a amikacina, sulfa/trimetropin, imipenem y meropenem, coincidiendo todos excepto sulfa/trimetropim con los resultados del presente estudio. También reportaron un 100% de resistencia a cefalotina, ciprofloxacino y levofloxacino.

TABLA 9A

**FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A
KLEBSIELLA PNEUMONIAE**

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Klebsiella pneumoniae (N=17)							
	S	I	R	S%	I%	R%	TOTAL
bencilpenicilina	-	-	-	-	-	-	0
ampicilina	9	0	8	52.94	0.00	47.06	17
oxacilina	-	-	-	-	-	-	0
gentamicina	12	0	5	70.59	0.00	29.41	17
amikacina	15	0	2	88.24	0.00	11.76	17
ciprofloxacino	11	1	4	68.75	6.25	25.0	16
levofloxacino	2	0	0	100.0	0.0	0.0	2
moxifloxacino	10	1	3	71.43	7.14	21.43	14
eritromicina	-	-	-	-	-	-	0
clindamicina	-	-	-	-	-	-	0
quinupristina/dalfopristina	-	-	-	-	-	-	0
linezolid	-	-	-	-	-	-	0
vancomicina	-	-	-	-	-	-	0
tetraciclina	-	-	-	-	-	-	0
tigeciclina	11	1	2	78.57	7.14	14.29	14
nitrofurantoina	0	3	0	0.00	100.00	0.00	3
rifampicina	-	-	-	-	-	-	0
trimetoprima/sulfametoxazol	10	0	5	66.67	0.00	33.33	15
ampicilina/sulbactam	9	0	7	56.25	0.00	43.75	16
cefazolina	10	0	7	58.82	0.00	41.18	17
ceftriaxona	10	0	7	58.82	0.00	41.18	17
ceftazidima	1	0	0	100.00	0.00	0.00	1
cefoxitina	1	1	0	50.00	50.00	0.00	2
cefepima	10	0	7	58.82	0.00	41.18	17
aztreonam	9	0	6	60.00	0.00	40.00	15
ertapenem	16	0	1	94.12	0.00	5.88	17
imipenem	16	0	1	94.12	0.00	5.88	17
meropenem	14	0	1	93.33	0.00	6.67	15
tobramicina	12	0	5	70.59	0.00	29.41	17
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

TABLA 9 B

**FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A
KLEBSIELLA PNEUMONIAE**

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Klebsiella pneumoniae (N=17)														
	2013							2014						
	S	I	R	S%	I%	R%	total	S	I	R	S%	I%	R%	total
bencilpenicilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ampicilina	9	0	0	100	0	0	9	0	0	8	0	0	100	8
oxacilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
gentamicina	8	0	1	89	0	11	9	4	0	4	50	0	50	8
amikacina	9	0	0	100	0	0	9	6	0	2	75	0	25	8
ciprofloxacino	8	0	1	89	0	11	9	3	1	3	43	14	43	7
levofloxacino	2	0	0	100	0	0	2	-	-	-	-	-	-	0
moxifloxacino	6	0	0	100	0	0	6	4	1	3	50	13	38	8
eritromicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
clindamicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
quinupristina/dalfopristina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
linezolid	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
vancomicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tetraciclina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tigeciclina	7	0	0	100	0	0	7	4	1	2	57	14	29	7
nitrofurantoina	0	3	0	0	100	0	3	-	-	-	-	-	-	0
rifampicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
trimetoprima/sulfametazol	6	0	1	86	0	14	7	4	0	4	50	0	50	8
ampicilina/sulbactam	6	0	3	67	0	33	9	3	1	4	38	13	50	8
cefazolina	6	0	3	67	0	33	9	4	0	4	50	0	50	8
ceftriaxona	6	0	3	67	0	33	9	4	4	50	0	50	8	
ceftazidima	1	0	1	50	0	50	2	-	-	-	-	-	-	0
cefoxitina	1	1	0	50	50	0	2	-	-	-	-	-	-	0
cefepima	6	0	3	67	0	33	9	4	0	4	50	0	50	8
aztreonam	5	0	2	71	0	29	7	4	0	4	50	0	50	8
ertapenem	9	0	0	100	0	0	9	7	0	1	88	0	13	8
imipenem	9	0	0	100	0	0	9	7	0	1	88	0	13	8
meropenem	7	0	0	100	0	0	7	7	0	1	88	0	13	8
tobramicina	8	0	1	89	0	11	9	4	0	4	50	0	50	8
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La Tabla 9, muestra que *Klebsiella Pneumoniae* fue sensible en 100% a ceftazidima y levofloxacino. En 94% a imipenem, 88% a amikacina y 70% a gentamicina. La mayor resistencia se dio a ampicilina (48%) y ampicilina/sulbactam (43%). Florez Ronderos, L y col¹⁶, en 2007, reportaron que *klebsiella pneumoniae* fue muy sensible a imipenem y gentamicina, de manera similar al presente estudio.

TABLA 10A

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Staphylococcus epidermidis (N=15)							
	S	I	R	S%	I%	R%	TOTAL
bencilpenicilina	0	0	15	0	0	100	15
ampicilina	-	-	-	0	0	0	0
oxacilina	1	0	14	6.67	0	93.33	15
gentamicina	7	1	6	50	7.14	42.86	14
amikacina	-	-	-	0	0	0	0
ciprofloxacino	4	2	7	30.77	15.38	53.85	13
levofloxacino	3	3	4	30	30	40	10
moxifloxacino	14	1	0	93.33	6.67	0	15
eritromicina	0	0	13	0	0	100	13
clindamicina	1	0	13	7.14	0	92.86	14
quinupristina/dalfopristina	15	0	0	100	0	0	15
linezolid	15	0	0	100	0	0	15
vancomicina	15	0	0	100	0	0	15
tetraciclina	13	0	1	92.86	0	7.143	14
tigeciclina	14	0	0	100	0	0	14
nitrofurantoina	-	-	-	0	0	0	0
rifampicina	8	1	5	57.14	7.143	35.71	14
trimetoprima/sulfametoxazol	3	0	10	23.08	0	76.92	13
ampicilina/sulbactam	-	-	-	0	0	0	0
cefazolina	-	-	-	0	0	0	0
ceftriaxona	-	-	-	0	0	0	0
ceftazidima	-	-	-	0	0	0	0
cefoxitina	-	-	-	0	0	0	0
cefepima	-	-	-	0	0	0	0
aztreonam	-	-	-	0	0	0	0
ertapenem	-	-	-	0	0	0	0
imipenem	-	-	-	0	0	0	0
meropenem	-	-	-	0	0	0	0
tobramicina	-	-	-	0	0	0	0
estreptomina	-	-	-	0	0	0	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

TABLA 10B

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

	Staphylococcus epidermidis							(N=15)						
	2013							2014						
	S	I	R	S%	I%	R%	total	S	I	R	S%	I%	R%	total
bencilpenicilina	0	0	4	0	0	100	4	0	0	11	0	0	100	11
ampicilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
oxacilina	0	0	4	0	0	100	4	1	0	10	9.1	0	91	11
gentamicina	1	0	3	25	0	75	4	6	1	3	60	10	30	10
amikacina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ciprofloxacino	2	1	0	67	33	0	3	2	1	7	20	10	70	10
levofloxacino	1	0	0	100	0	0	1	2	3	4	22	33	44	9
moxifloxacino	4	0	0	100	0	0	4	10	1	0	91	9.1	0	11
eritromicina	0	0	4	0	0	100	4	0	0	9	0	0	100	9
clindamicina	0	0	4	0	0	100	4	1	0	9	10	0	90	10
quinupristina/dalfopristina	4	0	0	100	0	0	4	11	0	0	100	0	0	11
linezolid	4	0	0	100	0	0	4	11	0	0	100	0	0	11
vancomicina	4	0	0	100	0	0	4	11	0	0	100	0	0	11
tetraciclina	3	0	0	100	0	0	3	10	0	1	91	0	9.1	11
tigeciclina	4	0	0	100	0	0	4	10	0	0	100	0	0	10
nitrofurantoina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
rifampicina	4	0	0	100	0	0	4	4	1	5	40	10	50	10
trimetoprima/sulfametazol	1	0	1	50	0	50	2	2	0	9	18	0	82	11
ampicilina/sulbactam	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefazolina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ceftriaxona	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ceftazidima	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefoxitina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefepima	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
aztreonam	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ertapenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
imipenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
meropenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tobramicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La tabla 10A, muestra que *Staphylococcus epidermidis* presentó 100% de sensibilidad a vancomicina, quinupristina/dalfopristina, linezolid y tigeciclina. 93% para tetraciclina y 93% para moxifloxacino. Es resistente en 93% a eritromicina y bencilpenicilina, en 77% a oxacilina y trimetropin/sulfametazol. Chang-Dávila, D y Col¹⁵, reportó sensibilidad a vancomicina (100%), tetraciclina (100%) y cefepima (100%).

TABLA 11A

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCCUS HAEMOLYTICUS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Staphylococcus haemolyticus (N= 13)							
	S	I	R	S%	I%	R%	TOTAL
bencilpenicilina	0	0	13	0.0	0.0	100.0	13
ampicilina	-	-	-	-	-	-	0
oxacilina	0	0	12	0.0	0.0	100.0	12
gentamicina	2	2	9	15.38	15.38	69.23	13
amikacina	-	-	-	-	-	-	0
ciprofloxacino	1	0	12	7.69	0.00	92.31	13
levofloxacino	1	8	3	8.33	66.67	25.00	12
moxifloxacino	6	6	0	50.00	50.00	0.00	12
eritromicina	0	0	13	0.00	0.00	100.00	13
clindamicina	1	0	12	7.69	0.00	92.31	13
quinupristina/dalfopristina	12	0	0	100.0	0.0	0.0	12
linezolid	13	0	0	100.0	0.0	0.0	13
vancomicina	13	0	0	100.0	0.0	0.0	13
tetraciclina	3	1	9	23.08	7.69	69.23	13
tigeciclina	12	0	0	100.00	0.00	0.00	12
nitrofurantoina	-	-	-	-	-	-	0
rifampicina	7	0	6	53.85	0.00	46.15	13
trimetoprima/sulfametoxazol	2	0	9	18.18	0.00	81.82	11
ampicilina/sulbactam	-	-	-	-	-	-	0
cefazolina	-	-	-	-	-	-	0
ceftriaxona	-	-	-	-	-	-	0
ceftazidima	-	-	-	-	-	-	0
cefoxitina	-	-	-	-	-	-	0
cefepima	-	-	-	-	-	-	0
aztreonam	-	-	-	-	-	-	0
ertapenem	-	-	-	-	-	-	0
imipenem	-	-	-	-	-	-	0
meropenem	-	-	-	-	-	-	0
tobramicina	-	-	-	-	-	-	0
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

TABLA 11B

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCCUS HAEMOLYTICUS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

	Staphylococcus Haemolyticus (N=13)													
	2013							2014						
	S	I	R	S%	I%	R%	total	S	I	R	S%	I%	R%	total
bencilpenicilina	0	0	5	0	0	100	5	0	0	8	0	0	100	8
ampicilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
oxacilina	0	0	5	0	0	100	5	0	0	7	0	0	100	7
gentamicina	0	0	5	0	0	100	5	2	2	4	25	25	50	8
amikacina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ciprofloxacino	0	0	5	0	0	100	5	1	0	7	13	0	88	8
levofloxacino	0	4	0	0	100	0	4	1	4	3	13	50	38	8
moxifloxacino	0	4	0	0	100	0	4	6	2	0	75	25	0	8
eritromicina	0	0	5	0	0	100	5	0	0	8	0	0	100	8
clindamicina	0	0	5	0	0	100	5	1	0	7	13	0	88	8
quinupristina/dalfopristina	4	0	0	100	0	0	4	8	0	0	100	0	0	8
linezolid	5	0	0	100	0	0	5	8	0	0	100	0	0	8
vancomicina	5	0	0	100	0	0	5	8	0	0	100	0	0	8
tetraciclina	1	0	4	20	0	80	5	2	1	5	25	13	63	8
tigeciclina	4	0	0	100	0	0	4	8	0	0	100	0	0	8
nitrofurantoina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
rifampicina	2	0	3	40	0	60	5	5	0	3	63	0	38	8
trimetoprima/sulfametazol	0	0	3	0	0	100	3	2	0	6	25	0	75	8
ampicilina/sulbactam	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefazolina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ceftriaxona	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ceftazidima	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefoxitina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefepima	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
aztreonam	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ertapenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
imipenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
meropenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tobramicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
estreptomina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La Tabla 11A, muestra que *Staphylococcus haemolyticus* presentó 100% de sensibilidad a vancomicina, quinupristina/dalfopristina, linezolid, y tigeciclina. Y una resistencia de 100% para oxacilina, bencilpencilina y eritromicina. 92% a ciprofloxacino y clindamicina; 69% a gentamicina y tetraciclina.

TABLA N°12 A

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCOCCUS HOMINIS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Staphylococcus hominis (N=12)							
	S	I	R	S%	I%	R%	TOTAL
bencilpenicilina	0	0	12	0	0	100	12
ampicilina	-	-	-	0	0	0	0
oxacilina	1	0	11	8.3	0	91.67	12
gentamicina	9	1	2	75.0	8.33	16.67	12
amikacina	-	-	-	0.0	0	0	0
ciprofloxacino	3	2	6	27.3	18.18	54.55	11
levofloxacino	3	2	5	30.0	20	50	10
moxifloxacino	11	1	0	91.7	8.333	0	12
eritromicina	1	0	11	8.3	0	91.67	12
clindamicina	1	0	10	9.1	0	90.91	11
quinupristina/dalfopristina	12	0	0	100.0	0	0	12
linezolid	12	0	0	100.0	0	0	12
vancomicina	12	0	0	100.0	0	0	12
tetraciclina	5	0	6	45.5	0	54.55	11
tigeciclina	11	0	0	100.0	0	0	11
nitrofurantoina	2	0	0	100.0	0	0	2
rifampicina	8	0	3	72.7	0	27.27	11
trimetoprima/sulfametoxazol	2	0	9	18.2	0	81.82	11
ampicilina/sulbactam	-	-	-	0	0	0	0
cefazolina	-	-	-	0	0	0	0
ceftriaxona	-	-	-	0	0	0	0
ceftazidima	-	-	-	0	0	0	0
cefoxitina	-	-	-	0	0	0	0
cefepima	-	-	-	0	0	0	0
aztreonam	-	-	-	0	0	0	0
ertapenem	-	-	-	0	0	0	0
imipenem	-	-	-	0	0	0	0
meropenem	-	-	-	0	0	0	0
tobramicina	-	-	-	0	0	0	0
estreptomicina	-	-	-	0	0	0	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

TABLA N°12B

FRECUENCIA DE SUSCEPTIBILIDAD EN HEMOCULTIVOS POSITIVOS A STAPHYLOCOCCUS HOMINIS

Hospital III Daniel A. Carrión Nivel De Tacna, Años 2013 y 2014

Staphylococcus hominis (N=12)														
	2013							2014						
	S	I	R	S%	I%	R%	total	S	I	R	S%	I%	R%	total
bencilpenicilina	0	0	6	0	0	100	6	0	0	6	0	0	100	6
ampicilina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
oxacilina	1	0	5	17	0	83	6	0	0	6	0	0	100	6
gentamicina	5	0	1	83	0	17	6	4	1	1	67	17	17	6
amikacina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ciprofloxacino	2	2	1	40	40	20	5	1	0	5	17	0	83	6
levofloxacino	2	1	1	50	25	25	4	1	1	4	17	17	67	6
moxifloxacino	6	0	0	100	0	0	6	5	1	0	83	17	0	6
eritromicina	1	0	5	17	0	83	6	0	0	6	0	0	100	6
clindamicina	1	0	4	20	0	80	5	0	0	6	0	0	100	6
quinupristina/dalfopristina	6	0	0	100	0	0	6	6	0	0	100	0	0	6
linezolid	6	0	0	100	0	0	6	6	0	0	100	0	0	6
vancomicina	6	0	0	100	0	0	6	6	0	0	100	0	0	6
tetraciclina	3	0	2	60	0	40	5	2	0	4	33	0	67	6
tigeciclina	5	0	0	100	0	0	5	6	0	0	100	0	0	6
nitrofurantoina	1	0	0	100	0	0	1	1	0	0	100	0	0	1
rifampicina	5	0	1	83	0	17	6	3	0	2	60	0	40	5
trimetoprima/sulfametazol	2	0	3	40	0	60	5	0	0	6	0	0	100	6
ampicilina/sulbactam	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefazolina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ceftriaxona	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ceftazidima	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefoxitina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
cefepima	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
aztreonam	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
ertapenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
imipenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
meropenem	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
tobramicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0
estreptomicina	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0

Fuente: Registro informático del Laboratorio del Hospital D.A.C de Calana

La Tabla 12A, muestra que *Staphylococcus hominis* 100% de sensibilidad a vancomicina, quinupristina/dalfopristina, linezolid y tigeciclina. 75% a gentamicina. La resistencia se presentó en 100% a bencilpenicilina; 91% a eritromicina y oxacilina; 91% a clindamicina; y 82% a trimetropin/sulfametazol.

6.2 DISCUSIÓN

El estudio demuestra que el servicio de emergencia es uno de los servicios donde más se presentan casos de hemocultivos positivos (43.6%), el servicio de medicina con 38.5%, UCIN con 8.3%, UCI 6.0%, Cirugía con 2.3%, situación diferente se dio en el estudio de Florez y Col.¹⁶, reportando que el mayor número de hemocultivos positivos se dio en el servicio de medicina interna (38.46%) y el servicio que reportó menor frecuencia de hemocultivos positivos fue urgencias (16.93%).

Se observa que el *Staphylococcus aureus* es la bacteria aislada con mayor frecuencia (16,5%), le siguen *Escherichia coli* (15.8%); *klebsiella pneumoniae* (12.8%); *Staphylococcus epidermidis* (11.3%); *Staphylococcus Haemolyticus* (9.8%) y *Staphylococcus hominis* (9.0%).

En Estados Unidos, *Staphylococcus aureus* es la bacteria aislada con mayor frecuencia en los servicios de internamiento, seguido de *Staphylococcus coagulasa negativa* y *Enterococcus spp.* En America latina, los microorganismos frecuentemente aislados en internamiento son *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeuroginosa*. Asi mismo, en México y Argentina son los *Staphylococcus aureus*, *Escherichiacoli*, *Pseudomonas aeuroginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y levaduras, las bacterias aisladas con mayor frecuencia.⁹

El servicio que reportó con mayor frecuencia *Staphylococcus aureus* es emergencia (59%), le siguen medicina (18%), UCIN (13%). *Escherichia coli* se reportó con mayor frecuencia en el servicio de emergencia (52%), Medicina (38.1%) y UCIN (9%). *Klebsiella pneumoniae* se reportó con mayor frecuencia en el servicio de emergencia (53%) y Medicina (35%). *Staphylococcus epidermidis* se reportó con mayor frecuencia en el servicio de medicina (46%), emergencia (33%) y en menor cuantía en el servicio de UCIN (13%). *Staphylococcus haemolyticus* es frecuentemente aislado en el servicio de Medicina (69%), UCIN (15%), UCI (8%), Emergencia (8%).

Staphylococcus hominis se presentó con mayor frecuencia en los servicios de medicina (50%) y emergencia (42%). *Enterococcus faecalis* se reportó con mayor frecuencia en el servicio de emergencia (66%). *Acinetobacter baumannii* es frecuentemente aislado en UCI (60%). *Pseudomona aeruginosa* es frecuentemente aislada en el servicio de emergencia (50%), en menor cuantía en UCI (25%) y UCIN (25%).

6.3 CONCLUSIONES

- Las principales bacterias implicadas a sepsis en orden de mayor a menor frecuencia de hemocultivos positivos, son: *Staphylococcus Aureus* 17%, *Escherichia coli* 16%, *klebsiella pneumoniae* 13%, *Staphylococcus epidermidis* 11%, *Staphylococcus Haemolyticus* 10%, *Staphylococcus hominis* 9%, Otros 24%
- Antibióticos con frecuencia de sensibilidad por bacteria, superior al 80%

Staphylococcus aureus son quinupristina/dalfopritina, linezolid, vancomicina, tetraciclina, tigeciclina, nitrofurantoina, rifampicina, trimetoprima/sulfametoxazol.

Staphylococcus epidermidis son quinupristina/dalfopritina, linezolid, vancomicina, tetraciclina, tigeciclina, moxifloxacino.

Staphylococcus hominis son quinupristina/dalfopritina, linezolid, vancomicina, tigeciclina, nitrofurantoina, moxifloxacino.

Staphylococcus haemolyticus son quinupristina/dalfopritina, linezolid, vancomicina, tigeciclina.

Escherichia coli son Amikacina, tigeciclina, nitrofurantoina, cefoxitina, ertapenem, imipenem.

Klebsiella pneumoniae son Amikacina, levofloxacino, ceftazidima, ertapenem, imipenem, meropenem.

- Antibióticos con frecuencia de resistencia por bacteria, superior al 50%

Staphylococcus aureus son Bencilpenilina(100%), oxacilina, ciprofloxacino, eritromicina, clidamicina;

En **Staphylococcus epidermidis** son Bencilpenilina(100%), eritromicina, oxacilina, clindamicina, trimetoprima/sulfametoxazol, ciprofloxacino

Staphylococcus hominis son Bencilpenilina(100%), eritromicina, oxacilina, clindamicina, trimetoprima/sulfametoxazol

Staphylococcus haemolyticus son Bencilpenilina(100%), eritromicina, oxacilina, ciprofloxacino, clindamicina, trimetoprima/sulfametoxazol, gentamicina, tetraciclina

Escherichia coli son Ampicilina, moxifloxacino, ciprofloxacino, aztreonam, cefepima, ceftriaxona, ceftazidima, ampicilina/sulbactam, levofloxacino

Klebsiella pneumoniae no se encuentran antibióticos con resistencia mayor 50%

- Emergencia es el servicio con mayor cantidad de hemocultivos solicitados, específicamente de las áreas de Trauma Shock y Observación. Así también, es el servicio que mayor frecuencia de hemocultivos positivos presentó desde el año 2013 al 2014 en el Hospital Daniel Alcides Carrión nivel III de EsSalud Tacna. Ver gráfico

6.4 RECOMENDACIONES

Actualizar el perfil bacteriano y de susceptibilidad a los antibióticos en los hospitales y centros de salud, de manera sistémica a través del tiempo.

6.5 LIMITACIONES

Se han encontrado ciertas limitaciones en algunos casos con prueba de sensibilidad a ceftriaxona, antibiótico que según guías de tratamiento como Sanford ³⁸, es utilizado en algunos esquemas terapéuticos de primera línea. Algunas tarjetas utilizadas para los antibiogramas no incluyen ceftriaxona y otros antibióticos como el metronidazol, que también es utilizado en casos de sepsis con foco abdominal, lo cual podría ser un factor de sesgo en los resultados.

³⁸ Gilbert, D ; Saag, M. *Guía Sanford para el tratamiento antimicrobiano 2013 4. 3a edición*. Editorial Antimicrobial Therapy, Inc, Mexico-2013

BIBLIOGRAFÍA

1. Masterton R, et al. *Appropriate antimicrobial treatment in nosocomial infections: the clinical challenges. J Hosp Infect* 2003;55(Suppl 1):1-12
2. Kollef MH, et al. *Inadequate antimicrobial treatment of infections. A risk factor for hospital mortality among critically ill patients. Chest* 1999;115:462-474.
3. Bell M, Archibald LK, Nwamyanwu O, Kazembe P, Dobbie H, Reller LB, et al. *Seasonal variation in the etiology of bloodstream infections in a febrile inpatient population in a developing country. Int J Infect Dis* 2001;5(2):63-69.
4. Rodríguez López, F. Solís Cuesta, A. Ibarra González y J. Muñoz Molinero, *Indicaciones y valoración clínica del hemocultivo,, Servicio de Microbiología (Prof. Casal). Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba, trainmed.com , Medicine* 2002; 8(61): 3267-3269
5. Pérez González LF, Ruiz-González JM, Noyola DE. *“Nosocomial bacteremia in children: A 15-year experience at a general hospital in Mexico”.* *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 418-422.
6. *Ministerio de Salud ,Instituto Nacional de Salud ,Centro Nacional de Salud Pública; Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario- 2012, Lima,2*
7. *Informe de la Resistencia Antimicrobiana en bacterias de origen hospitalario, Instituto Nacional de Salud , Lima – 2008 : http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/jer/cnsp_resanti_informesdevigilancia/INFORME%20VIGILANCIA%20HOSPITALARIOS%202008.pdf*
8. R. Cantón Moreno, *Interpretación del antibiograma en la elección del antibiótico y vía de administración ,Rev Clin Esp*2003;203(12):608-11
9. Vaquero Sosa E., Izquierdo García E., Arrizabalaga Asenjo M.^a, Gómez Peñalba C., Moreno Villares J. M.. *Incidencia de bacteriemia asociada a catéter en niños hospitalizados que reciben nutrición parenteral. Nutr. Hosp. [presentado el 21-09-2010, realizado en Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España]*

10. *Limón Saldaña, Juan Carlos y Col. , Microorganismos aislados más frecuentes y su sensibilidad en el hospital para el niño, Arch . de investigacon materno infantil , Vol. II, No. 1 . Enero-Abril 2010 pp 19-24 [Hospital para el Niño, Instituto Materno Infantil del Estado de México, (IMIEM)]*
11. *Salazar González,tania; Morejón Carbonell,Danilo; Alonso Díaz,Tammy ; Ayala Pérez, Jorge Luis ; Gérmenes nosocomiales mas frecuentes en la unidad de terapia intensiva; Rev Cub Med Int Emerg 2006;5(1):302-311 [Instituto Superior de Medicina Militar: Dr. Luís Díaz Soto. Unidad de Cuidados Intensivos. Ciudad de La Habana]*
12. *Sánchez González Roberto Alejandro, Becerra Victorio Gerardo, Grajales Avendaño Lilibeth, Canseco Avila Luis M.; Frecuencia de microorganismos aislados de hemocultivos en un hospital de tercer nivel en el estado de Chiapas; Enf Inf Microbiol 2010; 30(2) : 53-58 [Hospital Regional de Alta Especialidad “Ciudad Salud”, Tapachula, Chiapas, México; fecha de aceptación: marzo 2010]*
13. *Cuartas, Monica C; Molina, Olga L; Restrepo, Ana C; Marín, Gloria P; Donado, Jorge H; Zuleta, John J; López, Jaime A; Identificación rápida de Staphylococcus aureus en hemocultivos por medio de la prueba directa de la coagulasa, Iatreia;22(1):5-10, mar. 2009 [Laboratorio de Microbiología. Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín, Colombia.]*
14. *Barreales Fonseca, Alicia; Lara Pérez, Magdalena; Hernández Cáceres, Isabel; Díez Gil, Óscar., Identificación y sensibilidad rápida de cocos grampositivos en hemocultivos BacT/ALERT mediante inoculación directa en el sistema Vitek 2, Rev Esp Quimioter; 24(3): 131-135, sep.2011. [Laboratorio de Microbiología y Parasitología Clínica. Servicio de Análisis Clínicos. Hospital Universitario Nuestra Señorade Candelaria- España]*
15. *Chang-Dávila, Domingo; Arias-Torres, José y Col; Perfil de resistencia de las bacterias aisladas de hemocultivos en un Hospital General; Rev Soc Peru Med Interna 2008; vol 21 (2) Lima-Perú; diciembre 2007; <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v21n2/pdf/a04v21n2.pdf>*
16. *Florez Ronderos,Luz Eugenia ; Vargas Dulcey, Jerson Bladimir; Perfil Microbiológico de aislamientos de Hemocultivos en pacientes atendidos en los diferentes servicios de la empresa social del estado Francisco De*

*Paula Santander En Bucaramanga (1 Agosto De 2005 – 1 Abril De 2006); Universidad De Pamplona ; tesis realizada para optar el titulo de Bacteriólogo y Laboratorista Clínico. Pamplona Norte de Santander – Colombia Junio de 2006. -----
www.unipamplona.edu.co/unipamplona/hermesoft/portalIG /home_1
/recursos/tesis/contenidos/ tesis _septiembre/05092007/perfil_microbiologi
co.pdf*

17. Viudes, C. Pérez-Bellés, P. Tallón, J. Cano, M.C. Peñalver, J. Pemán y M. Gobernado, *Sensibilidad de Staphylococcus aureus aislados de hemocultivo a 11 antimicrobianos y revisión de la literatura, RevEsp Quimioter;15(2): 158-168, jun 2002 [Servicio de Microbiología, Hospital Universitario La Fe, Valencia]*
18. Marcelo a. Beltran, enrique Rodríguez, dagmar sorvik, Rubén gil, josefina guerrera, pamela Bertolini, marcela caltabiano, *Estudio Clínico Y Epidemiológico De Pacientes Adultos Con Hemocultivo Positivo, Medicina (Buenos Aires) 2002; 62: 13-19[Hospital Municipal de San Isidro, Provincia de Buenos Aires]*
19. Barrios Díaz, Luis Manuel ; Cordero Ruiz, Dagmara ; Sánchez Angulo, Luis Enrique; *Hemocultivos y sepsis por cateterismo intravascular en los servicios críticos de atención al grave; Rev Cubana Med 2001;40(2):96-102*
20. Andrade, Eliel; Castillo, Edith; Farías, Elena; Navarro, Pedro; *Hemocultivos en un Hospital Universitario / Blood cultures in an University Hospital; Bol. venez. infectol;1(4):39-40, 1990.*
21. Cuadros Negri, Rosario; Manosalva Dávila, Rosario; *Microorganismos aislados de hemocultivos y mielocultivos / Islated microorganisms from hemocultures and marrow cultures; Rev. serv. sanid. fuerzas polic;51(1):41-4, ene.-jun. 1990 [lima-peru]*
22. Bolaños Muñoz Mauricio, Barrantes Valverde Edith. *Detección de hemocultivos positivos por el método tradicional y el sistema automatizado Bactec 9050 Servicio de Bacteriología Hospital San Juan de Dios. Rev. costarric. cienc. méd. 1998 Jun*
23. Zárate,M; Jordá Vargas, L y col ; *Estudio microbiológico de bacteriemias y fungemias en pacientes en hemodiálisis crónica; Revista Argentina de*

- Microbiología* (2005) 37: 145-149 [Sección de Nefrología. Centro de Educación Médica e Investigaciones Clínicas "Norberto Quirno"]
24. Ríos-Mondragón, L Y Col. *Perfiles de resistencia antimicrobiana en hemocultivos en un hospital de tercer nivel*, *Rev Sanid Milit Mex* 2012; 66(1): 7-12
 25. Bates DW., Cook EF., Goldman L and Lee TH. *Predicting bacteremia in hospitalized patients. A prospective validated model*. *Ann Int. Med.* 1990;113:495-500
 26. Reimer LG., Wilson ML and Weinstein MP. *Update on detection of bacteremia and fungemia*. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997;10:444-465.
 27. Wilson ML, Weinstein MP. Reller LB. *Automated blood culture systems*. *Clin. Lab. Med.* 1994;14:149-169.
 28. Brannon P, Kiehn TE. *Large-scale clinical comparison of the lysis-centrifugation and radiometric systems for blood culture*. *J. Clin. Microbiol.* 1985; 22: 951-954.
 29. Dorn GL, Smith K. *New centrifugation blood culture device*. *J. Clin. Microbiol.* 1978;7:52-54
 30. Arbo MD; Snyderman DR. *Influence of blood culture results on antibiotic choice in the treatment of bacteremia*. *Arch. Intern. Med.* 1994;154:2641-2645.
 31. Gibb AP Hill B, Chorel B et al. *Reduction in blood culture contamination rate by feedback to phlebotomists*. *Arch. Pathol. Lab. Med.* 1997; 121:503-507
 32. Rupp ME, Archer GL. *Coagulase-negative Staphylococci: Pathogen associated with medical progress*. *Clin. Infect. Dis.* 1994;19:231-245.
 33. Kloos WE, Bannerman TL. *Update on Clinical significance of coagulase-negative Staphylococci*. *Clin. Microbiol. Rev.* 1994;7:117-140
 34. Herwaldt LA, Geiss M et al. *The positive value of isolating coagulase-negative Staphylococci from blood cultures*. *Clin. Infect. Dis.* 1996;22:14-20
 35. Rimer L. C. y col. (1997) *Microbiology Reviews* 10: 444-465
 36. *Microbiología* / Thomas D. Brock, Michael T. Madigan 2a ed. en español, 1993. México; Englewood cliff: Ed. prentice Hall Hispanoamericana.

37. *Manual de procedimientos para antimicrobianos y control de calidad en microbiología, Instituto conmemorativo gorgas de estudios de la salud, Rep. de Panamá 2009, disponible en: <http://www.gorgas.gob.pa/images/Manual%20de%20Antibiograma%20y%20Calidad%20LCRSP%2009.pdf>*
38. *Casellas JM. Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología. Rev Panam Salud Publica. 2011;30(6):519–28.*
39. *Gilbert,D ; Saag, M. Guía sanford para el tratamiento antimicrobiano 2013 4. 3a edición. Editorial Antimicrobial Therapy, Inc, Mexico-2013*

ANEXOS

ANEXO 1

MES:				AÑO:		
	NOMBRE Y APELLIDOS	SEXO	EDAD	SERVICIO	PROCEDENCIA	MICROORGANISMO
1						
2						
3						
4						
5						
6						
MES:						
	NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO	EDAD	SERVICIO	PROCEDENCIA	MICROORGANISMO
7						
8						
9						
10						
11						
MES:						
	NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO	EDAD	SERVICIO	PROCEDENCIA	MICROORGANISMO
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
MES:						
	NOMBRES Y APELLIDOS	SEXO	EDAD	SERVICIO	PROCEDENCIA	MICROORGANISMO
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						

ANEXO 2

	BACTERIA	MES	BENCILPENICILINA	AMPICILINA	OXACILINA	GENTAMICINA	AMICACINA	CIPROFLOXACINO	LEVOFLOXACINO	MOXIFLOXACINO	ERITROMICINA	CLINDAMICINA	QUINUPRISTINA/ DALFOPRISTINA	LINEZOLID	VANCOMICINA	TETRACICLINA	TIGECICLINA	NITROFURANTOINA	RIFAMPICINA	TRIMETOPRIMA/ SULFAMETAZOL	AMPICILINA/ SULBACTAM	CEFAZOLINA	CEFTRIAXONA	CEFTAZIDIMA	CEFOXITINA	CEFEPIMA	AZTREONAM	ERTAPENEM	IMIPENEM	MEROPENEM	TOBRAMICINA	ESTREPTOMICINA		
			R		R	I	I	S	I	S	S	S	S	S	S	S																		
1																																		
2																																		
3																																		
4																																		
5																																		
6																																		
7																																		
8																																		
9																																		
10																																		
11																																		
12																																		
13																																		
14																																		
15																																		