

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA:  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

## **TESIS**

**“FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS AISLADOS EN  
HEMOCULTIVOS EN EL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA  
DEL HOSPITAL III QUITOS ESSALUD DESDE ENERO A  
JUNIO DEL 2019”**

**PARA OBTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA:  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMIA PATOLÓGICA**

### **AUTORES**

**Bach. Gary Nick Trejo Sanchez**

**Bach. Shirley Margarita Eunice Murrieta Lamas**

### **ASESOR:**

**Mg. Gustavo Flores Salinas**

**San Juan Bautista – Maynas - Loreto – 2020**

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS AISLADOS EN HEMOCULTIVOS EN EL  
SERVICIO DE MICROBIOLOGIA DEL HOSPITAL III IQUITOS ESSALUD DESDE  
ENERO A JUNIO DEL 2019"**

De los alumnos: **GARY NICK TREJO SANCHEZ Y SHIRLEY MARGARITA EUNICE  
MURRIETA LAMAS**, de la Facultad de Ciencias de la Salud, pasó  
satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje  
de **21% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que  
estime conveniente.

San Juan, 19 de marzo del 2021.



Dr. César J. Ramal Abayag  
Presidente del Comité de Ética - UCP

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis A mis padres Pedro Trejo e Isabel Sánchez y a mis hermanos Aeleen Trejo y Michael Trejo quienes me apoyaron y creyeron en mí, a ellos les doy las gracias porque a pesar que el camino fue muy empinado fueron el motivo y la razón por lo que no desistí y seguí en este hermoso camino del saber, aunque las primeras expectativas fueron decepcionantes a medida que pasaba el tiempo el interesante mundo de la tecnología médica poco a poco me fue atrapando de una manera que me encantó en realidad.

Para ellos ésta dedicatoria de tesis, a ellos les debo las gracias, por su apoyo incondicional.

Gary Nick Trejo Sánchez

El presente trabajo de investigación lo dedico con mucho cariño a mis padres Julio Murrieta y Giovanna Lamas y hermanos Nino Murrieta, Génesis Murrieta quienes a lo largo de toda mi vida me han apoyado dándome la confianza y fortaleza para seguir adelante a pesar de las adversidades.

También agradezco aquellos que aportaron positivamente lo largo de mi etapa universitaria.

A todos ustedes ¡Gracias!

Shirley Margarita Eunice Murrieta Lamas.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a la universidad que fue parte clave de mi formación como profesional, del mismo modo agradezco a mis profesores quienes me fueron guiando en el camino, llenando poco a poco el ímpetu y generando en mí la vocación de atención a cualquiera que la pida sin distinciones, las ganas de ser mejor en todos los ámbitos de mi vida para completar mi carrera profesional.

Gary Nick Trejo Sánchez

Agradezco a mis maestros y formadores que son personas de gran sabiduría por las enseñanzas y las experiencias compartidas, a mis compañeros que fueron parte del proceso de aprendizaje con los que viví muchas experiencias a lo largo de la formación universitaria.

Finalmente, y no menos importante agradezco a la universidad por ser parte fundamental de mi formación académica

Shirley Margarita Eunice Murrieta Lamas.

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Con Resolución Decanal N° 1049-2019-UCP-FCS, del 27 de Noviembre del 2019, la Facultad de Ciencias de la Salud, de la UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERÚ – UCP, designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los señores:

✚ Lic. TM. Jhon Cochaches de la Cruz, Mgr.	Presidente
✚ Lic. TM. Martín Querevalú Zapata	Miembro
✚ Lic. TM. Jack Zevillanos Zamora	Miembro

Como Asesor: LIC. TM. GUSTAVO FLORES SALINAS, MGR.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 03:00 p.m. horas, del día 06 de Julio del 2021, a través de la plataforma ZOOM, supervisado por el Secretario Académico del Programa Académico de Tecnología Médica – de la Universidad Científica del Perú; se constituyó el Jurado para escuchar la Sustentación y defensa de la tesis: "FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS AISLADOS EN HEMOCULTIVOS EN EL SERVICIO DE MICROBIOLOGIA DEL HOSPITAL III IQUITOS ESSALUD, DESDE ENERO A JUNIO DEL 2019".

Presentado por los sustentantes: **GARY NICK TREJO SANCHEZ**  
**SHIRLEY MARGARITA EUNICE MURRIETA LAMAS**

Como requisito para optar el TÍTULO PROFESIONAL de: **LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE LABORATORIO CLINICO Y ANATOMIA PATOLOGICA.**


Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron:


*Respondidas satisfactoriamente*

El Jurado después de la deliberación en privado llego a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: **APROBADO POR** *mayoría* **CON LA NOTA** *15*

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el Acta.

  
Lic. TM. Jhon Cochaches de la Cruz, Mgr.  
Presidente

  
Lic. TM. Martín Querevalú Zapata  
Miembro

  
Lic. TM. Jack Zevillanos Zamora  
Miembro

CALIFICACIÓN:	Aprobado (a) Excelencia	19-20
	Aprobado (a) Unanimidad	16-18
	Aprobado (a) Mayoría	13-15
	Desaprobado (a)	00-12

Aprobado (a) Unanimidad: : 16-18  
Aprobado (a) Mayoría: : 13-15  
Desaprobado (a): : 00-12

## HOJA DE APROBACIÓN

**TESIS DENOMINADO: FRECUENCIA DE MICROORGANISMOS AISADOS EN HEMOCULTIVOS EN EL SERVICIO DE MICROBIOLOGÍA DEL HOSPITAL III IQUITOS ESSALUD DESDE ENERO A JUNIO DEL 2019.**



**Mgr TM. Jhon Cochaches de la Cruz**  
Presidente



---

**TM. Jack Zevillanos Zamora**  
Miembro



**TM. Martin Querevalú Zapata**  
Miembro

**Obst. Gino Gayoso Sosa**  
Miembro



**Mgr. TM. Gustavo Flores Salinas**  
Asesor

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Carátula	i
Constancia de Antiplagio	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Acta de Sustentación	v
Hoja de Aprobación	vi
Índice de Contenido	vii
Índice de Tablas	ix
Resumen	x
Abstrac	xi
CAPITULO I. MARCO TEORICO	12
1.1 Antecedentes del estudio	12
1.2 Base teórico	19
1.3 Definición de términos básico	31
CAPITULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	36
2.1 Descripción del problema	36
2.2 Formulación del problema	37
2.2.1 Problema general	38
2.2.2 Problema específicos	38
2.3 Objetivos	38
2.3.1 Objetivos general	38
2.3.2 Objetivos específico	38
2.4 Justificación de la investigación	39

2.5 Hipótesis	39
2.6 Variables	40
2.6.1 Identificación de variables	40
2.6.2 Definición conceptual y operacionabilidad de variables	40
2.6.3 Operacionalización de las variables	42
2.6.4 Instrumentos de recolección	44
CAPITULO III. METODOLOGÍA	45
3.1 Tipo y diseño de investigación	45
3.2 Población y Muestra	46
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
3.4 Procesamiento y análisis de datos	47
CAPITULO IV. RESULTADOS	48
CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1 Discusión	51
5.2 Conclusiones	52
5.3 Recomendaciones	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
ANEXOS	56



#### IV. INDICE DE TABLAS

N°	Pág.
1. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según resultado en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.	47
2. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según sexo y edad en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.	48
3. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según microorganismo aislados en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.	49
4. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según microorganismo aislados y BLEE positivos en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.	50

## RESUMEN

El presente estudio estuvo orientado a resolver el siguiente problema de investigación: ¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?

El objetivo de Investigación fue: Determinar la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

**Material y métodos:** La presente investigación es de tipo cuantitativo y retrospectivo, con diseño no experimental, descriptivo. Se trabajó con una muestra de 656 pacientes que acudieron al Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019, para el análisis de la información se utilizó el paquete estadístico de SPSS V.24.

**Resultados:** Después de la cuantificación de los microorganismos aislados de los 656 hemocultivos del servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019, 96 (14.63%) salieron positivos. El rango de edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años de edad con 4.57%, según el sexo 44 (6.71%) fueron hombres y 52 (7.93%) fueron mujeres. Hubo una mayor frecuencia de microorganismo aislados del *Acinetobacter baumannii* (2.74%) y *Escherichia coli* (2.29%) y con menor frecuencia de microorganismo aislados son de *Providencia stuartii* (0.15%), *Morganella morganii* (0.15%), *Burkholderia cepacia* (0.15%) y *Candida glabrata* (0.15%). La frecuencia de microorganismo BLEE aislados del *Acinetobacter baumannii* (1.07%) y *Escherichia coli* (0.76%).

**Conclusiones:** El hemocultivo es la principal herramienta confiable en el diagnóstico de bacteriemia y/o septicemia en el laboratorio y puede ser afectado por una serie de variables que deben ser tomadas en cuenta en el momento de la extracción de la muestra, por ello representa un procedimiento sencillo y seguro si se siguen unas normas establecidas.

**Palabras Claves:** Hemocultivos, microorganismos y BLEE.

## ABSTRACT

The present study was aimed at solving the following research problem: What is the frequency of the microorganisms isolated in blood cultures in the Microbiology service of Hospital III Iquitos EsSalud from January to June 2019?

The research objective was: To determine the frequency of isolated microorganisms in blood cultures in the Microbiology service of Hospital III Iquitos EsSalud from January to June 2019.

**Material and methods:** The present investigation is quantitative and retrospective, with a non-experimental, descriptive design. We worked with a sample of 656 patients who attended Hospital III Iquitos EsSalud from January to June 2019, for the analysis of the information the statistical package of SPSS V.24 was used.

**Results:** After quantifying the microorganisms isolated from the 656 blood cultures of the Microbiology service of Hospital III Iquitos EsSalud from January to June 2019, 96 (14.63%) were positive. The most frequent age range was from 41 to 50 years of age with 4.57%, according to sex, 44 (6.71%) were men and 52 (7.93%) were women. There was a higher frequency of microorganisms isolated from *Acinetobacter baumannii* (2.74%) and *Escherichia coli* (2.29%) and with a lower frequency of isolated microorganisms are *Providencia stuartii* (0.15%), *Morganella morganii* (0.15%), *Burkholderia cepacia* (0.15%) and *Candida glabrata* (0.15%). The frequency of ESBL microorganisms isolated from *Acinetobacter baumannii* (1.07%) and *Escherichia coli* (0.76%).

**Conclusions:** Blood culture is the main reliable tool in the diagnosis of bacteremia and / or septicemia in the laboratory and can be affected by a series of variables that must be taken into account at the time of sample extraction, therefore it represents a simple and safe procedure if established rules are followed.

**Key Words:** Blood cultures, microorganisms and ESBL.

## CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

### I.1 Antecedentes del estudio

#### 1.1.1 A nivel internacional

**Erick Martínez y col. En México 2008** su tesis Antecedentes: “Los microorganismos aislados en las salas de internamiento hospitalario son una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad” Objetivo: conocer la frecuencia de aislamientos microbiológicos en hemocultivos obtenidos de pacientes pediátricos y adultos hospitalizados en el Hospital General Dr. Manuel Gea González. Material y métodos: se revisaron los resultados de hemocultivos entre junio de 2005 y mayo de 2007. Se consideraron positivas las muestras identificadas después de uno a siete días de incubación en el equipo BACTEC 9120 (Beckton Dickinson®). Se realizó la tinción de Gram, la siembra en medios selectivos y las pruebas bioquímicas específicas. Resultados: se registraron 4,381 hemocultivos, de los cuales 533 (12.7%) fueron positivos: 72 (13.5%) de recién nacidos, 170 (31.9%) de niños entre 1 mes y 18 años, y 291 (54.6%) de mayores de 18 años. En 302 muestras (56.7%) se identificaron microorganismos grampositivos (Staphylococcus negativos a la coagulasa, Staphylococcus aureus, etc.), en 200 (37.5%) gramnegativos (Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, etc.) y en 31 (5.8%) levaduras (Cándida spp., etc.). El 42.2% de los aislamientos se realizaron en el servicio de pediatría, 38.8% en medicina interna, 26.5% en la unidad de cuidados intensivos neonatal, 14.1% en cirugía y 12.8% en la unidad de terapia intensiva. Discusión: los microorganismos aislados de hemocultivos de pacientes internados en diferentes salas hospitalarias pueden tener diferente origen o fuente de contaminación. Conclusiones: la frecuencia de aislamientos microbiológicos en hemocultivos fue de 12.7%. Los

microorganismos aislados con mayor frecuencia fueron grampositivos. (1)

**Roberto Sánchez y col. en México en el 2010** en su tesis “Las infecciones nosocomiales son una de las mayores causas de permanencia en hospitales generales y de alta especialidad”. Un hemocultivo es un estudio de elección para confirmar una bacteriemia y puede sugerir un diagnóstico definitivo en la orientación de la terapia contra un organismo específico. El objetivo del presente trabajo fue 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. Se empleó el análisis estadístico de prueba de chi cuadrada ( $X^2$ ), 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*. (2)

**Herrera, Patricia & Liliana, Galarza en Ecuador en el 2012** en su tesis “Determinar la prevalencia de candidemia en pacientes hospitalizados según el tipo de hemocultivo automatizado (frasco estándar y botellas específicas para hongos)”. Diseño: Transversal para evaluación de prueba diagnóstica. Lugar y sujetos: Pacientes con factores de riesgo para candidemia, hospitalizados entre junio y diciembre del 2008, en tres servicios (Unidad de Cuidados Intensivos, Cirugía y Gastroenterología) del Hospital Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito. Mediciones principales: Muestras de

sangre venosa o arterial de los pacientes, recolectadas en frasco estándar de hemocultivos (Bactec Plus Aerobic/F®) y en frasco específico para el aislamiento de hongos (Bactec Mycosis-IC/F®). Las muestras tamizadas como positivas se sometieron a subcultivo. Las muestras negativas luego de 10 días de monitoreo se descartaron previa realización de coloración Gram. Resultados: Se estudiaron 90 pacientes (60.7 ± 16.7 años; 27.7% hombres). El 55.2% pertenecían al servicio de Cirugía (hospitalización promedio 15.5 ± 6.6 días). La prevalencia de candidemia fue de 7.8% (IC95%= 2.2% - 13.3%) empleando los frascos Bactec Mycosis-IC/F® y de 16.7% (IC95%= 8.9% - 24.4%) con los frascos Bactec Plus Aerobic/F®. El servicio en que se encontró mayor prevalencia de candidemia fue la unidad de cuidados intensivos (9.5%; IC95%= 0.7% – 18.2%). La candidemia fue más común en quienes tenían colonización concomitante por *Candida* no sistémica (12.5%), ventilación mecánica (10%) y antibioticoterapia (8.5%). La especie de hongo más frecuentemente aislado fue *C. albicans* (42.8%) seguido de *C. glabrata* (14.2%). Conclusiones: La positividad de los hemocultivos empleando un medio no específico para hongos se duplica por la presencia de agentes patógenos no micóticos. Bactec Mycosis-IC/F® permite el aislamiento selectivo de hongos por contener inhibidores bacterianos y factores de crecimiento micóticos, por lo cual sería recomendable su empleo en pacientes con sospecha de infección micótica sistémica. (3)

**Iván Arizaga y col. En la Cuenca en el 2014** en su tesis "Las infecciones bacterianas sistémicas presentan una importante causa de morbimortalidad neonatal, las mismas se han asociado a factores maternos, motivo por el cual este trabajo se centra en su identificación y análisis" Objetivo: Determinar prevalencia de sepsis precoz confirmada por hemocultivo y relación con score predictivo de sepsis en recién nacidos con factores de riesgo maternos en el

Hospital Vicente Corral Moscoso. Metodología: Estudio de corte transversal, con una revisión de 1327 historias clínicas, que incluyen 261 casos que presentaron factores de riesgo maternos para sepsis. Los datos necesarios registrados en el formulario fueron obtenidos de historias clínicas. Se analiza: frecuencias relativas, porcentajes, medias, desviación estándar, chi cuadrado y medición del efecto Odds ratio con 95% de confianza. Resultados: La prevalencia de sepsis por hemocultivos positivos fue de 3,4% en la población con factores de riesgo; en el total de recién nacidos la prevalencia fue de 0.67%. Según el score de sepsis el 16,1% de los RN con factores de riesgo presentó sepsis probable; el agente más frecuentemente aislado fue *Estafilococo coagulasa negativo* con el 77,8%; la frecuencia de uso de antibióticos fue 34,1%; los factores de riesgo más frecuentes fueron: ITU 62,8%; vaginosis 22,6%; RPM mayor a 18 horas 20,7%. El único factor de riesgo significativo para sepsis según hemocultivo fue la RPM mayor a 18 horas con OR 5,1 (IC 95% 1,3-20); la sensibilidad del Score fue del 77,78% y especificidad del 86,1%; de los casos catalogados como sepsis probable el 16,7% se comprobaron por hemocultivo. Conclusiones: La RPM representa un factor de riesgo importante para sepsis en el presente estudio. La ITU es el factor de riesgo más frecuente. El uso de tratamiento antibiótico es elevado en relación con el número de pacientes con hemograma patológico. (4)

**Claudia Guajardo en Mexico 2015** en su tesis "Papel del hemocultivo anaeróbico en la toma simultánea de hemocultivos para el diagnóstico de bacteriemia" Introducción: la frecuencia de la septicemia va en aumento y su mortalidad es alta; por lo tanto, su detección, la identificación del microorganismo causal y su susceptibilidad son perentorias. Métodos: se revisaron los registros de 4110 botellas de cultivo de sangre obtenida de enero de 2013 a julio de 2014 de pacientes adultos en un hospital privado de tercer nivel. Resultados: se observó crecimiento de microorganismos en

559 cultivos (12.6 %). En 2648 hemocultivos (60 %) inoculados en pares de frascos uno con medio aeróbico y el otro anaeróbico (1324 sets), se detectó crecimiento en 182 frascos a los que les fueron inoculadas las muestras tomadas al mismo tiempo a 135 pacientes (13.7 %). En 86 pares de frascos con las muestras de 54 pacientes (40 %), el crecimiento solamente se dio en el frasco aeróbico (47.5 %); en 24 pares de frascos (13.19 %) tomados a 21 pacientes (15.5 %,  $p < 0.05$ ), solamente hubo crecimiento en el frasco anaeróbico. En los hemocultivos de 32 de 60 pacientes con crecimiento en ambos frascos (53 %), el crecimiento se detectó primero en el frasco anaeróbico. Conclusiones: los hemocultivos anaeróbicos tienen una utilidad baja para la detección de bacteriemias por anaerobios estrictos; no obstante, en el 15.55 % de los pacientes estuvo presente el riesgo de pasar por alto la presencia de bacteriemia, y en 53 % de los pacientes con hemocultivos positivos, el diagnóstico de bacteriemia pudo establecerse de manera más temprana, lo que permitió anticipar con mejor precisión la toma de decisiones. (5)

**Alba Cuervo y col. En Colombia en el 2016** en su tesis “Desarrollo y validación de un modelo predictor para bacteriemia en pacientes hospitalizados por el servicio de urgencias con sospecha de infección”. Un hemocultivo positivo usualmente indica infección diseminada, la que se asocia con peor pronóstico y mayor mortalidad. Por tanto, buscamos desarrollar y validar un modelo de predicción que permita identificar los factores asociados con la positividad de los hemocultivos en pacientes del servicio de urgencias. Métodos: Análisis secundario de datos de dos cohortes prospectivas (EPISEPSIS: cohorte de desarrollo y DISEPSIS: cohorte de validación) de pacientes con sospecha o confirmación de infección, ensambladas en servicios de urgencias de 10 instituciones hospitalarias en cuatro ciudades de Colombia entre septiembre de 2007 y febrero de 2008. Se ajustó un modelo logístico multivariado



para identificar variables clínicas y de laboratorio predictoras de hemocultivos positivos. Resultados: Se analizaron 719 pacientes en la cohorte de desarrollo y 467 en la cohorte de validación, con 32 y 21% de hemocultivos positivos, respectivamente. El modelo predictor final incluyó las variables con coeficientes significativos para ambas cohortes: temperatura  $\geq 38$  °C, Glasgow  $< 15$  y plaquetas  $\leq 150.000$  céls/mm<sup>3</sup> con calibración (bondad de ajuste de H-L)  $p = 0,0907$  y  $p = 0,7003$  y discriminación AUC: 0,68 (IC 95%: 0,65-0,72) y 0,65 (IC 95%: 0,61-0,70) en EPISEPSIS y DISEPSIS, respectivamente. Temperatura  $\geq 38$  °C y recuento de plaquetas  $\leq 150.000$  céls/mm<sup>3</sup> con Glasgow normal; o Glasgow  $< 15$  con temperatura y plaquetas normales tiene un LR entre 1,9 (IC 95%: 1,2-3,1) y 2,3 (IC 95%: 1,7-3,1). La escala de Glasgow  $< 15$  puntos junto con cualquiera entre recuento de plaquetas o temperatura alteradas tiene un LR entre 2,2 (IC 95%: 1,1-4,4) y 2,6 (IC 95%: 1,7-4,3). Discusión: La temperatura  $\geq 38$  °C, el recuento de plaquetas  $\leq 150.000$  céls/mm<sup>3</sup> y la escala de Glasgow  $< 15$  son las variables asociadas con mayor probabilidad de tener un hemocultivo positivo. (6)

### 1.1.2 A nivel nacional

**Soto y col. En Huancayo en el 2014** en su tesis “Perfil Microbiológico de los aislamientos bacterianos obtenidos en Hemocultivos de Pacientes con Sepsis Neonatal En El Hospital Nacional Essalud-Huancayo, período 2009-2013” Objetivo: Determinar el perfil microbiológico de los aislamientos bacterianos obtenidos en hemocultivos de pacientes con sepsis neonatal en el Hospital Nacional Essalud- Huancayo, período 2009-2013. Metodología: Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal; en base a reportes de hemocultivos de pacientes con sepsis neonatal durante los años 2009-2013. Resultados: Los gérmenes Gram positivos fueron los agentes etiológicos más

frecuentes, encontrándose en 88% de sepsis bacteriana. *Staphylococcus coagulasa* negativo se halló en el 68,31%; seguido de *S. aureus* en el 10,56% y *K. Pneumoniae* en un 4,23% de casos. En los episodios de sepsis neonatal por Gram positivos en el 100% de los casos el antibiograma reportó ser sensible a Vancomicina y Linezolid. En el 100% de los casos el antibiograma reportó ser sensible a Ciprofloxacino para los Gram negativos. Conclusiones: El tratamiento antibiótico empírico para los casos de sepsis neonatal debe basarse en las estadísticas microbiológicas de cada hospital.

(7)

### 1.1.3 A nivel local

**Fush, Jorge & Pereyra, Rodrigo en Loreto en el 2017** en su tesis “Prevalencia de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido en enterobacterias aisladas en el Servicio de Microbiología del Hospital Regional de Loreto desde enero a junio del 2017”. Concluye de las 334 muestras biológicas sembradas de las cuales 301 se aislaron de enterobacterias. Según nuestra investigación *Escherichia coli* con (48.2%) como las enterobacterias más frecuentes aislada. La mayoría de las cepas productoras de BLEE fueron aisladas en orina con 228 cepas en urocultivos (68.3%). que *Escherichia coli* Hallando asociación significativa con sexo femenino (74.3%) en relación con el sexo masculino (25.7%). La prevalencia de  $\beta$ -Lactamasas de espectro extendido en Enterobacterias (BLEE) positivas aisladas en el servicio de Microbiología del Hospital Regional de Loreto fue del 42.8%, Tanto en pacientes intrahospitalarios y ambulatorio. Resultados muy cercanos a los reportados por otros investigadores, Arce y Astete en Perú, quienes informaron una prevalencia de 51.4 % y 62.5% respectivamente. Las BLEE son una sana respuesta de los microorganismos a un ambiente hostil y es una de las causas de la emergencia de las BLEE por el excesivo uso a nivel hospitalario de las cefalosporinas de tercera generación. No obstante, el

tratamiento de los gérmenes productores de BLEE es controvertido y su significancia clínica todavía no es clara, sin embargo, parece existir un consenso de los expertos para el control de las BLEE en los siguientes puntos: 1) restricción de cefalosporinas de tercera generación 2) carbapenems como la terapia de elección para el tratamiento de los gérmenes productores de BLEE 3) uso combinado de beta-lactámicos con inhibidores de  $\beta$ -Lactamasas. (8)

**Franks Aguilar en Loreto en el 2018**, en su tesis “Prevalencia y sensibilidad antibiótica, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015” concluye que de 169 hemocultivos procesados 42 (24.9%) fueron positivos y negativos 127 (75.1%). El grupo etareo donde más casos se encontró fue de 58 a 70 (33.3%), el servicio con más aislamiento fue UCI con 15 casos (#5,7%), la bacteria que mas se aislo en el sexo femenino fue Staphylococcus epidermidis (19.0%), en el sexo masculino fue la Pseudomona aeruginosa; Klebsiella pneumoniae; Escherichia coli; Staphylococcus epidermidis; Staphylococcus haemolyticus y Staphylococcus hominis. El presente estudio observa que para Gram positivos la Vancomicina en 100% susceptible y 100% resistente a Penicilina. Para los Gram negativos se encuentra 80% sensibilidad a Pip/Tazo y Tigeciclina. (9)

## **1.2. Bases teóricas**

El hemocultivo es el estudio recomendado para confirmar bacteriemia cuando ésta se sospecha en pacientes con o sin foco aparente y se define como el cultivo bacteriológico de una muestra de sangre que informa la presencia del agente etiológico de la infección y el perfil de resistencia antibiótica de los mismos, datos que son fundamentales para establecer una terapia oportuna y eficaz contra el organismo identificado. (10)

### **1.2.1 Indicaciones**

- Pacientes con fiebre > 38° C. o cuya temperatura sea inferior a 36° C.
- Pacientes con leucocitosis o leucopenia
- Pacientes con trombopenia o alteraciones de la coagulación de causa desconocida
- Pacientes con infección focal de causas no claras
- Pacientes con deterioro uní o multiorgánico, shock o inestabilidad hemodinámica
- Neonatos ante la mínima sospecha de infección.

### **1.2.2 Obtención de la muestra de sangre**

La probabilidad de que el resultado de los hemocultivos positivos represente una bacteriemia verdadera aumenta cuando la muestra se obtiene adecuadamente. Algunos estudios sugieren que el momento óptimo para la extracción de hemocultivos es exactamente antes del inicio de los escalofríos. Como este hecho es imposible de predecir con exactitud, se recomienda que la sangre para cultivo sea extraída lo antes posible después del comienzo de la fiebre y los escalofríos, o siempre que se sospeche una infección grave. No obstante, el momento de la extracción de la muestra de sangre es indiferente si la bacteriemia es continua como en la endocarditis u otras infecciones intravasculares y en las primeras semanas de la fiebre tifoidea o la brucelosis. No ocurre lo mismo en la bacteriemia intermitente, que se presenta en diferentes infecciones, y en la bacteriemia transitoria, generalmente autolimitada y benigna, que suele producirse después de manipulaciones en superficies mucosas no estériles (procedimientos dentales o urológicos, endoscopias), en tejidos infectados (abscesos, forúnculos, celulitis) o en cirugía de áreas contaminadas. En ambos casos, que constituyen la mayoría de las bacteriemias, la muestra de sangre debe extraerse lo más cerca posible del pico febril. (11)

### **1.2.2.1 Venopunción**

La muestra de sangre para hemocultivo debe extraerse de una vena, utilizándose generalmente las del antebrazo. La utilización de sangre arterial no ha demostrado ventajas sobre la venosa. La extracción no debe realizarse a través de catéteres intravenosos o intraarteriales, salvo en los casos de sospecha de bacteriemia asociada a catéter. Cada muestra de sangre se obtendrá de lugares de venopunción diferentes. (12)

### **1.2.2.2 Asepsia de la piel.**

El principal problema para la interpretación correcta de los hemocultivos es su contaminación con la microbiota cutánea durante la extracción. Para evitarla debe prepararse antes meticulosamente la piel de la zona de extracción. Después de la palpación de la vena elegida para la punción se limpiará la zona con alcohol isopropílico o etílico de 70° durante 30 segundos. Se aplicará a continuación una solución yodada (tintura de yodo al 1-2% durante 30 segundos o povidona yodada al 10% durante 1 minuto) cubriendo un área circular de 2-4 cm de diámetro. Es importante dejar secar el compuesto yodado para que ejerza su acción oxidante y evitar tocar con los dedos el lugar de la venopunción, así como hablar o toser mientras se realiza la extracción. En pacientes alérgicos a los compuestos yodados se deben realizar dos limpiezas con alcohol isopropílico. Con una técnica aséptica correcta, el número de hemocultivos contaminados no debe exceder del 3%. En general, se consideran microorganismos contaminantes *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Bacillus spp.*, *Propionibacterium acnes*, *Corynebacterium spp.* y otros que forman parte de la microbiota de la piel, siempre que su presencia no se repita en más de una muestra por paciente. (13)

### **1.2.2.3 Extracción de la muestra de sangre.**

Antes de proceder a la extracción se limpiarán los tapones de los frascos de hemocultivo con un antiséptico que se dejará secar para evitar su entrada en el interior del frasco al inocular la sangre. Se ha demostrado que la introducción de pequeñas cantidades de antiséptico en el frasco puede inhibir el crecimiento bacteriano. A continuación, se insertará la aguja en la vena elegida y se extraerá el volumen de sangre sin utilizar anticoagulante. No debe ponerse algodón u otro material no estéril sobre la aguja en el momento de sacarla de la vena. Los frascos de hemocultivo deben inocularse rápidamente para evitar la coagulación de la sangre en la jeringa, atravesándolos con la aguja en posición vertical. Diferentes estudios demuestran que el cambio de agujas no disminuye la tasa de contaminación y aumenta el riesgo de pinchazo accidental y otros sugieren lo contrario. Se inoculará en primer lugar el frasco anaerobio, evitando la entrada de aire, seguido del aerobio, invirtiéndolos varias veces para mezclar la sangre y el medio de cultivo. (12)

### **1.2.2.4 Número e intervalo de las extracciones**

Se considera una extracción para hemocultivo a la sangre extraída de una única venopunción, independientemente de los frascos en los que sea inoculada, habitualmente dos (aerobio y anaerobio). El número de extracciones considerado óptimo para la documentación de un episodio de bacteriemia es de 2 a 3, utilizando siempre lugares diferentes de venopunción. De esta manera logran detectarse más del 95% de las bacteriemias. Un mayor número de extracciones es desaconsejable desde el punto de vista coste/beneficio e incrementa innecesariamente el trabajo del laboratorio. No obstante, en los pacientes con sospecha de endocarditis sobre prótesis, donde puede ser difícil interpretar el aislamiento repetido de estafilococos coagulasa negativa, o en

casos de endocarditis con hemocultivos inicialmente negativos que pueden ser debidos a microorganismos de difícil crecimiento, puede ser útil la disponibilidad de un número mayor de extracciones. La extracción debe realizarse lo antes posible después de la aparición de los síntomas (fiebre, escalofríos) teniendo en cuenta que las bacterias son eliminadas rápidamente de la sangre por las células del sistema reticuloendotelial. Por esta misma razón no se recomiendan extracciones separadas por periodos de tiempo concretos, al contrario, un estudio ha demostrado que se obtienen similares resultados cuando se extraen los hemocultivos simultáneamente que cuando se extraen separados por periodos de tiempo arbitrarios durante 24 horas. Aunque la bacteriemia asociada a la endocarditis se suele acompañar de una baja cantidad de microorganismos en la sangre, diversos estudios demuestran que no es necesario un número mayor de hemocultivos que el recomendado para diagnosticarla. Siempre que sea posible, las extracciones deben realizarse antes de la administración de antimicrobianos. (12)

#### **1.2.2.5 Volumen y dilución de la sangre**

De todas las variables que influyen en el aislamiento de una bacteria u hongo en un hemocultivo, el volumen de sangre cultivada es la más importante debido al bajo número de microorganismos presentes en la mayoría de las bacteriemias. La mayor parte de los escasos recuentos realizados muestran cifras próximas a 10 UFC/ml de sangre o inferiores y muy rara vez se superan 100 UFC/ml. En niños las cifras son muy variables. Se han descrito recuentos superiores a 1.000 UFC/ml en bacteriemias por *Haemophilus influenzae* o *Neisseria meningitidis* y por el contrario bacteriemias con escasísimo número de microorganismos. El volumen recomendado por cada venopunción en adultos es de 10 ml, ya que con volúmenes menores se ha demostrado una disminución del índice de positividad. Se considera que el índice de positividad aumenta entre el 3-5% por cada mililitro adicional de sangre

cultivada. Sin embargo, la recomendación de elevar el volumen de sangre por extracción no se aplica, en cierta medida por la anemia que se puede provocar al paciente y para mantener la proporción de volumen sangre/medio de cultivo. En neonatos y niños, se ha preconizado que la mayor cantidad de bacterias presentes en sangre permite que con volúmenes considerablemente menores, incluso inferiores a 1 ml, se obtengan resultados aceptables y comparables a los de los adultos. (11)

Se ha demostrado que la bacteriemia de bajo nivel es muy común en la población pediátrica y que el volumen de sangre para detectarla debe ser proporcional al peso (al volumen de sangre total) y a la edad. Se recomienda cultivar un volumen de sangre aproximadamente del 4,5% del volumen total de sangre del paciente. La dilución de la sangre en el medio de cultivo es necesaria para neutralizar sus propiedades bactericidas. En los pacientes en tratamiento con antimicrobianos esta dilución permite, además, conseguir que la presencia de éstos se reduzca hasta alcanzar concentraciones subinhibitorias. La dilución final recomendada es de 1/5 a 1/10 (volumen/volumen) ya que diluciones <1/5 reducen la positividad. (11)

#### **1.2.2.6 Transporte del hemocultivo al laboratorio**

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



Si los hemocultivos se extraen en el Servicio de Urgencias y el paciente es dado de alta, se anotará el número de teléfono donde pueda ser localizado en caso de positividad del hemocultivo. Los frascos, con su debida identificación, deben transportarse al laboratorio inmediatamente. Sólo deben mantenerse a temperatura ambiente durante cortos periodos de tiempo para no afectar la posterior recuperación de los microorganismos. Si no pueden ser enviados inmediatamente al laboratorio se incubarán en una estufa a 35-37°C hasta ese momento. Los hemocultivos que van a ser procesados en sistemas automáticos pueden mantenerse a temperatura ambiente o a 35-37°C. El tiempo máximo que pueden permanecer a temperatura ambiente antes de ser introducirlos en el sistema no ha sido definido con exactitud, pero nunca debe superar las 18 h. Si han sido incubados a 35-37°C, deben ser introducidos en los aparatos automáticos antes de que transcurran 12 h. En los casos en que la introducción de un hemocultivo en un sistema automático se demore más de 18 h, sobre todo si ha estado incubado a 35-37°C, debe realizarse un subcultivo ciego para evitar un posible resultado falso negativo. Ello es debido a que los microorganismos pueden haber crecido hasta llegar a la fase de meseta y no ser detectados por el sistema. Los hemocultivos nunca deben ser refrigerados. (14)

### **1.2.3 Recepción y registro de los hemocultivos**

#### **1.2.3.1 Inspección inicial**

En cuanto se reciben los hemocultivos en el laboratorio, y antes de ser introducidos en los aparatos automáticos, los hemocultivos deben ser examinados cuidadosamente para comprobar que pueden ser manejados con seguridad, que estén íntegros, sin roturas o fisuras, que su identificación es correcta, que el volumen de sangre es adecuado y para detectar macroscópicamente signos de crecimiento. Si éstos últimos no

existen, los frascos se introducirán rápidamente en los aparatos automáticos para evitar el retraso en el crecimiento de los microorganismos. (11)

#### **1.2.3.2 Criterios de rechazo**

En general, no se rechazará nunca un hemocultivo dada la importancia del diagnóstico de la bacteriemia, salvo en el caso en que haya serias dudas en cuanto a la identificación de la muestra o los frascos estén dañados y contaminados. En el caso de graves deficiencias en el envío de la muestra se contactará con el servicio que la remite para solucionarlas y después se procesará. Los hemocultivos aceptados para ser procesados se registrarán en el sistema informático utilizado por el laboratorio. (12)

#### **1.2.3.3 Normas de seguridad**

Existe un significativo riesgo biológico para el personal sanitario derivado de la extracción, transporte, manejo y eliminación de los hemocultivos, sobre todo por la manipulación de las agujas. El personal por lo tanto deberá seguir de manera estricta las normas contenidas en el Manual de Seguridad del Laboratorio de Microbiología Clínica. (12)

#### **1.2.4 Métodos de hemocultivos**

El método convencional (manual) de procesamiento de hemocultivos basado en el sistema de dos frascos descrito a mediados del siglo -pasado. En la actualidad, aunque el concepto básico sigue siendo el mismo, se han desarrollado nuevos métodos cuya descripción es el objetivo de este nuevo procedimiento. Por todo ello, se reseñará someramente el método manual para detallar más ampliamente los nuevos sistemas automáticos.

### **1.2.4.1 Métodos manuales**

#### **1.2.4.1.1 Convencional.**

Es un método técnicamente muy simple que se basa en la observación macroscópica de los signos de crecimiento de una pareja de frascos con medio de cultivo líquido en los que se ha inoculado la sangre del paciente. Existe una amplia variedad de medios de cultivo. Los más frecuentemente utilizados son caldo triptosa soja, Columbia, infusión cerebro corazón, Brucella, tioglicolato y caldo de peptona suplementado y en ocasiones medios con resinas para neutralizar los antimicrobianos cuando el paciente está recibiendo tratamiento antibiótico previo. Estudios comparativos han demostrado que no existe un medio de cultivo que pueda considerarse superior a todos los demás. Los frascos de hemocultivo llevan incorporado un anticoagulante, la mayoría SPS (polianetol sulfonato sódico) a una concentración del 0,006 al 0,050%, que inhibe la actividad bactericida del suero humano y puede dificultar el crecimiento de algunos microorganismos como *Neisseria* spp. El medio de cultivo se embotella al vacío con una atmósfera que contiene cantidades variables de CO<sup>2</sup>.

El potencial de óxido-reducción del medio, si no se ventila, es lo suficientemente bajo como para permitir el crecimiento de bacterias anaerobias. Uno de los dos frascos, después de la inoculación, se ventila por medio de una aguja, permitiendo la entrada de oxígeno atmosférico en su interior y la creación de una atmósfera aerobia. La temperatura de incubación oscila entre los 35° y los 37°C, la que más se aproxima a la temperatura corporal y la que demuestra un mayor aislamiento de microorganismos durante un período más corto. La mayoría de los potenciales patógenos responsables de bacteriemia se aísla en los hemocultivos entre las 18 y 72 horas siguientes del inicio de su incubación. Más del 95% de los microorganismos se aíslan durante la primera semana, lo que motiva que se mantenga la incubación durante 7 días. Existen, no obstante, algunos patógenos

y situaciones en las que se precisa más tiempo para su crecimiento como los hongos, microorganismos del género *Brucella* y algunos microorganismos causantes de endocarditis (*Cardiobacterium*, *Eikenella*) por lo que, ante la sospecha de cualquiera de estas circunstancias, se prolonga la incubación hasta 4 semanas. Los frascos se observan diariamente para detectar signos visibles de crecimiento bacteriano como el enturbiamiento del medio, la hemólisis de los hematíes, la producción de gas o la formación de colonias en el fondo del frasco. No obstante, sólo se detecta crecimiento macroscópico a partir de  $10^7$  UFC/ml. El problema de la detección macroscópica, además del retraso, estriba en la presencia de falsos positivos y falsos negativos. Hay causas ajenas al crecimiento bacteriano que pueden enturbiar el medio o hemolizar los hematíes y, por el contrario, hay microorganismos que pueden crecer sin producir ningún signo macroscópico de crecimiento. Ello obliga a complementar la visualización macroscópica con el examen microscópico. La técnica microscópica más utilizada es la tinción de Gram. Con ella pueden visualizarse microorganismos cuando su concentración se aproxima a los  $10^5$  UFC/ml. Debido a que consume una importante cantidad de tiempo, puede ser sustituida por la tinción con naranja de acridina, con la que contrastan mejor las bacterias con el fondo y se visualizan los microorganismos con concentraciones bacterianas de  $10^4$  UFC/ml. La detección del crecimiento con naranja de acridina es más rápida y permite obviar el subcultivo ciego rutinario tras las primeras 18-24 horas de incubación. A los 7 días de incubación, justo antes de desechar los frascos como negativos, se realizará un subcultivo ciego. El examen microscópico de los hemocultivos sin signos de crecimiento ha demostrado ser de poco valor.

#### **1.2.4.1.2 Bifásico.**

Castañeda, en los años 40, introdujo un frasco con un medio bifásico compuesto de una fase sólida y otra líquida. Al inclinar el frasco, el medio líquido cubre totalmente el medio sólido, realizando un subcultivo en el mismo cuantas veces se desee, sin necesidad de abrir la botella. Este medio supuso un significativo avance en el rendimiento de los aislamientos de *Brucella* spp. Posteriormente se han introducido variaciones de este sistema como el Septi-Check® (Hoffman-La Roche) y el Opticult® (Becton-Dickinson). Los frascos se inoculan con la sangre y a su llegada al laboratorio se abre el tapón y se sustituye éste por un cilindro roscado que contiene distintas superficies con diferentes tipos de agar. Cada día, al inspeccionar el frasco, se invierte éste para hacer que la sangre y el caldo bañen el agar y realizar así un subcultivo. Con este procedimiento la detección de bacterias y hongos es tan buena o mejor que con el método convencional y más rápida. Por el contrario, tiene el inconveniente de no permitir un adecuado aislamiento de anaerobios, ya que ha de abrirse la botella para la colocación del mencionado cilindro. Necesita, por tanto, ser complementado con un frasco con atmósfera anaerobia que garantice el aislamiento de anaerobios.

#### **1.2.4.1.3 Lisis-filtración.**

En este método, tras la lisis de las células sanguíneas, se procede a filtrar la sangre para retener las bacterias. El filtro utilizado, o fragmentos del mismo, se siembra en distintos medios de cultivo. Las técnicas de lisis-filtración han sido utilizadas desde hace muchos años y el mejor resumen de su situación actual lo representa el hecho de que todavía no han llegado a ser introducidas en el mercado. Ello es debido a que, junto a un indudable rendimiento, requieren un elevadísimo tiempo de manejo en el laboratorio, lo que las hace irrealizables con carácter rutinario.

#### **1.2.4.1.4 Lisis-centrifugación.**

El método de lisis-centrifugación es la base del sistema Isolator® (DuPont). Consiste en un tubo que contiene saponina como agente lisante, polipropilenglicol como agente antiespumante, SPS y EDTA como anticoagulantes y un líquido fluoroquímico inerte. Tras la inoculación de la sangre, ésta se mezcla con el contenido del tubo para conseguir la lisis de las células. A continuación, para separar los microorganismos y los elementos sanguíneos, se centrifuga el tubo a 3.000xg durante 30 minutos. Después se desecha el sobrenadante y se siembra el sedimento en distintos medios de cultivo. Con el sistema Isolator® se consigue una mayor recuperación de microorganismos y más rapidez que con los métodos convencionales. Detecta más y con mayor rapidez la presencia de levaduras que cualquier otro sistema. Sus mayores inconvenientes derivan de la necesidad de procesar cada muestra individualmente y dentro de los 30 minutos posteriores a su extracción, de su laborioso manejo y de la alta incidencia de contaminaciones que genera. El sistema es caro y por todo ello no es una alternativa a otros métodos, pero es complementario de ellos, por las ventajas apuntadas y por la facilidad con la que el sistema permite hacer recuentos del número de colonias presentes en sangre, dato que se utiliza cada vez más en el diagnóstico de las bacteriemias relacionadas con catéteres intravasculares. (5)

#### **1.2.4.1.5 Manométrico.**

El método manométrico es el empleado por el sistema Signal® (Oxoid). Consta de una botella con caldo de cultivo a la que, una vez inoculada, se le acopla una pequeña cámara con una aguja que llega hasta el fondo del medio líquido. La producción de gas durante el crecimiento bacteriano provoca un aumento de la presión dentro de la botella que desplaza el medio de cultivo líquido a través de la aguja introduciéndose dentro de la mencionada cámara. La presencia de

medio de cultivo en la cámara, por tanto, indica crecimiento bacteriano de manera rápida y sencilla. Su rendimiento es variable según los estudios, pero su principal inconveniente son los falsos positivos, que se pueden reducir calentando los frascos previamente. Agitando los frascos los 2 primeros días se aumenta la tasa de recuperación de microorganismos. (14)

#### **1.2.4.2 Sistemas automáticos**

##### **1.2.4.2.1 Radiométrico y no radiométricos.**

El Bactec 460® (Becton Dickinson) radiométrico fue el primer sistema comercial de hemocultivos automático. Utiliza substratos marcados con  $^{14}\text{C}$  que al ser metabolizado por los microorganismos libera  $^{14}\text{CO}_2$  a medio, que difunde a la atmósfera del frasco. En esta atmósfera se mide periódicamente el nivel de  $^{14}\text{CO}_2$  y se expresa como un índice de crecimiento cuando se compara con los niveles de  $\text{CO}_2$  en frascos de control. La lectura está totalmente automatizada y se realiza por medio de una cabeza móvil provista de dos agujas que perforan los tapones de goma de los frascos. Su principal inconveniente es el manejo y posterior eliminación de los residuos radiactivos. En la actualidad ha sido superado por otros sistemas y sólo se utiliza para el cultivo de micobacterias. Los sistemas Bactec NR-660® y NR-730® no radiométricos, muy parecidos al anterior, detectan el  $\text{CO}_2$  por espectrometría de infrarrojos. Utilizan un agitador para los frascos aerobios en las primeras 24-48 h. Se recomiendan dos lecturas diarias los primeros 3 días y una lectura diaria hasta que se cumplan 5-7 días. Estos sistemas han sido desplazados por los de monitorización continua. (15)

#### **1.2.4.2.2 Sistemas automáticos de monitorización continua.**

En los últimos años se han introducido varios sistemas comerciales que, eliminando toda manipulación, realizan agitación continua de los frascos, monitorización continua con notificación inmediata de los resultados positivos y utilizan técnicas no invasoras para la lectura. Los que se describen a continuación son los más ampliamente utilizados. Se basan en la detección de la producción de CO<sup>2</sup> por los microorganismos y difieren en el método de detección de éste, en la capacidad de los frascos, en el tipo de medio de cultivo utilizado, en la frecuencia de lectura y en la capacidad máxima de los incubadores. Los datos obtenidos en cada lectura se transmiten a un ordenador donde se almacenan y se analizan según sofisticados algoritmos que determinan cuándo se produce crecimiento bacteriano, a la vez que minimizan el número de falsos positivos y falsos negativos. Todos los sistemas han demostrado su utilidad en la detección de la bacteriemia. El Bactec-9240® (Becton Dickinson) es un sistema totalmente automático, no invasor, de agitación continua, que se compone de un incubador, un detector y un ordenador. El CO<sup>2</sup> producido por el metabolismo bacteriano reacciona con un material fluorescente situado en el fondo del frasco del hemocultivo, lo que modula la cantidad de luz que es absorbida por un sensor. Los fotosensores miden el nivel de fluorescencia, que se corresponde con la cantidad de CO<sub>2</sub> producida por el microorganismo. Esta medida es interpretada por el sistema de acuerdo con unos parámetros programados. Este sistema realiza una lectura de todos los frascos cada 10 minutos y mediante un sistema luminoso de alarma indica los frascos positivos detectados en cada lectura. El BacT/Alert® (Organon Teknica) fue el primer sistema comercial no invasor de agitación y monitorización continua de cada frasco. Detecta el aumento y/o nivel total de CO<sup>2</sup> producido por el crecimiento microbiano utilizando un sensor colorimétrico interno pegado al fondo de los frascos. A medida que cambia el color



del sensor, la cantidad de luz reflejada se incrementa y es cuantificada como un aumento del voltaje. Las señales se analizan en un ordenador por medio de un algoritmo que utiliza tres criterios como evidencia de crecimiento. La lectura se realiza cada 10 minutos. El sistema Vital® (bioMérieux) difiere de los anteriores en que incorpora un indicador fluorescente en el medio de cultivo. Como consecuencia del metabolismo microbiano se producen cambios en el pH, en el potencial redox o en el nivel de CO<sup>2</sup> que provocan una disminución de la fluorescencia del indicador. Esta fluorescencia se lee cada 15 minutos por medio de un detector diodo/fotón luminescente no invasor. Algunos trabajos han demostrado una cierta dificultad de este sistema en la detección de las levaduras. El ESP® (Difco Laboratories) es un sistema automático no invasor en el que los frascos se colocan en cajones y los de anaerobios no se agitan. Monitoriza cada frasco cada 12 minutos y el crecimiento se mide por un método manométrico que detecta el consumo y/o la producción de gas. (15)

## **1.2.5 Cultivos positivos**

### **1.2.5.1 Examen de los cultivos**

- Tinción de Gram y/o Naranja de Acridina de los frascos que el sistema detecta como POSITIVOS: Se informará al clínico si es significativa.

- Subcultivos: En medios adecuados de acuerdo con la sospecha clínica y la tinción.

No se recomienda el subcultivo ciego individualizado, salvo en especiales circunstancias.

Información preliminar al clínico, si es significativa.

- Identificación de los microorganismos.

- Estudio de sensibilidad

### 1.2.5.2 informe de resultados

- Cualquier microorganismo patógeno aislado, se informará con su antibiograma correspondiente.
- Microorganismos habituales como flora de la piel, tales como: estafilococos coagulasa negativo, corynebacterias, estreptococos  $\alpha$ -hemolíticos, etc., aislados en un solo frasco de un seriado, se informarán como probable contaminación.
- Estos mismos microorganismos en paciente inmunodeprimidos, portadores de catéteres, etc., y aislados en más de un frasco de un seriado, deben valorarse o no dependiendo del informe del clínico y si ello no fuera posible, informar como posible contaminación.
- En caso de información epidemiológicamente relevante se comunicará al Servicio de Medicina Preventiva.

### 1.3 Definición de términos básicos

- **Especificidad:** Cuando se trata de una prueba médica, la especificidad se refiere al porcentaje de personas cuyas pruebas tiene resultados negativos para una enfermedad específica entre un grupo de personas que no padecen de la enfermedad. (16)
- **Sensibilidad:** Nos indica la capacidad de nuestro estimador para dar como casos positivos los casos realmente enfermos; proporción de enfermos correctamente identificados. Es decir, la sensibilidad caracteriza la capacidad de la prueba para detectar la enfermedad en sujetos enfermos. (16)
- **Determinación:** Proviene del latín *determinatío*, determinación es la acción y efecto de determinar (tomar una resolución, fijar los términos de algo, señalar algo para algún efecto). (17)

- **Grupo etario:** Etario proviene en su etimología del latín “aetas” cuyo significado es “edad, Se habla de un Grupo etario que comprende no una misma edad sino edades similares, entre unas y otras. (18)
- **Sexo:** El sexo es un conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer, y a los animales como macho y hembra. (19)
- **Lisis:** Destrucción de una célula debido a una lesión en su membrana plasmática (exterior). Esta puede ser por medios químicos o físicos. (20)
- **Microorganismos:** Todos aquellos organismos, formas de vida o seres vivos unicelulares, en su mayoría, aunque en algunos casos se trate de organismos cenóticos compuestos por células multinucleadas, o incluso multicelulares, muy pequeños, que solo pueden ser divisados por medio de un microscopio. (21)
- **Sepsis:** Sepsis o septicemia es una afección médica grave, causada por una respuesta inmunitaria fulminante a una infección. El cuerpo libera sustancias químicas inmunitarias en la sangre para combatir la infección. (22)

## **CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1 Descripción del problema**

Hasta los tiempos modernos, las infecciones por microorganismos como las bacterias, hongos, parásitos y virus eran la principal causa de muerte del ser humano, y lo siguen siendo en entornos con escasos recursos.

La invasión de microorganismos en la sangre causa un considerable aumento de la morbi-mortalidad, representando asimismo una de las más graves causas de infección.

La lucha contra la resistencia a los antibióticos reviste alta prioridad para la OMS. La Asamblea Mundial de la Salud aprobó en mayo de 2015 un plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos, incluida la resistencia a los antibióticos. Su finalidad es asegurar que se pueda seguir previniendo y tratando enfermedades infecciosas por medio de fármacos eficaces y seguros.

En la Asamblea General de las Naciones Unidas de septiembre de 2016, los Jefes de Estado se comprometieron a abordar de forma amplia y coordinada las causas profundas de las reacciones adversas a medicamentos (RAM) en diferentes sectores, en particular los de la salud humana, la salud animal y la agricultura. La OMS está prestando apoyo a los Estados Miembros en la elaboración de planes de acción nacionales sobre la RAM basados en el plan de acción mundial.

Un amplio espectro de agentes bacterianos puede ser recuperado a partir de las infecciones del torrente sanguíneo, en función de variaciones geográficas y de las características particulares de cada centro asistencial. Las infecciones fúngicas sistémicas también constituyen actualmente una complicación importante en el ámbito hospitalario, especialmente en pacientes inmunocomprometidos o gravemente enfermos que han aumentado la mortalidad.

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) advirtió que los virus, hongos y bacterias son cada vez más resistentes y esto produce que los medicamentos sean menos efectivos, una situación que se agrava en aquellas personas que tienen enfermedades crónicas que son cada vez más en Latinoamérica.

La doctora Pilar Ramón Pardo, asesora en resistencia antimicrobiana, prevención y control de enfermedades transmisibles en la OPS, aseguró que en Latinoamérica se ve un aumento de las enfermedades crónicas y así se da una mayor vulnerabilidad a las bacterias más evolucionadas.

En el Perú, las enfermedades infecciosas han sido, son y podrán seguir siendo un serio problema de salud nacional debido a los cambios demográficos, a la diversidad geográfico-climática, ecológica, socioeconómica y nutricional existentes que dificultan un mejor control y dan lugar a un número mayor de muertes.

Cuando hay multiplicación de microorganismos vivos en la sangre estamos frente a una situación de alto riesgo que amerita su rápido diagnóstico y tratamiento. Esto se conoce como bacteriemia, que si se acompaña de síntomas y signos del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS) se denomina Sepsis. Las bacteriemias pueden ser primarias cuando el foco de infección es intravascular o secundarias a un foco infeccioso situado en un órgano a distancia, en cuyo caso los microorganismos llegan al torrente sanguíneo a través de la circulación linfática.

El hemocultivo es el estudio de primera línea en pacientes con sospecha de infección; el objetivo principal de los hemocultivos consiste en confirmar bacteriemia; además permite no sólo establecer la causa infecciosa de un episodio de bacteriemia, sino que, con base en los resultados, hacer modificaciones en el tratamiento antimicrobiano establecido y otorga un valor pronóstico.

## **2.2 Formulación del problema**

### **2.2.1 Problema general**

¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?

### **2.2.2 Problemas específicos**

- ¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según el sexo en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según la edad en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según género y especie en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?
- ¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según BLEE en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general**

Determinar la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

### **2.3.2 Objetivos específicos**

- Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según el sexo en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

- Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según la edad en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.
- Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según género y especie en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.
- Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según BLEE en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

#### **2.4 Justificación e importancia**

Las infecciones por microorganismos son el principal motivo de consulta y la principal causa de morbilidad y mortalidad en las instituciones hospitalarias en el Perú. En nuestra región hubo un brote en Marzo del 2015 en el Hospital Regional de Loreto "Felipe Santiago Arriola Iglesias" donde murieron 6 recién nacidos en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), los médicos señalaron que es muy probable que los decesos se hayan debido a un brote de la bacteria 'Serratia marcescens', la unidad fue clausurada y se reubico a otros seis niños a otros hospitales de la ciudad de Iquitos, otra acción que se ha tomado es clausurar la unidad ubicada en el tercer piso del nosocomio, que ha sido fumigada y esterilizada.

Mientras más tiempo el paciente se encuentre internado en el Hospital aumentan las posibilidades de infectarse por otros microorganismos que se encuentren circulando por el ambiente, disminuyendo su calidad de vida, costos de atención y tratamiento.

Es por eso que el conocimiento de la etiología microbiana de sepsis es importante para direccionar la terapia antimicrobiana a utilizarse y en el caso de las infecciones intrahospitalarias para reforzar las medidas de bioseguridad y las medidas de prevención.

El hemocultivo es el estudio recomendado para confirmar bacteriemia cuando ésta se sospecha en pacientes con o sin foco aparente y se define como el cultivo bacteriológico de una muestra de sangre que informa la presencia del agente etiológico de la infección y el perfil de resistencia antibiótica de los mismos, datos que son fundamentales para establecer una terapia oportuna y eficaz contra el organismo identificado.

Los aportes del trabajo a nivel académico y profesional son: el recomendar una mayor formación y capacitación en los diferentes niveles de atención en salud de manera que cubra las necesidades de pacientes con bacteriemias; con homogeneidad en el grado de coordinación entre niveles asistenciales y entre los diferentes profesionales implicados; que además motive la creación de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo.

## **2.5 Hipótesis**

Esta investigación es de tipo descriptivo, por lo que no se plantea hipótesis.

## **2.6 Variables**

### **2.6.1 Identificación de las variables**

**Variable Independiente:** Microorganismos aislados.

**Variables Dependientes:** Hemocultivos

### **2.6.2 Definición de las variables**

**Microorganismos aislados:** Son microorganismos patógenos y causan enfermedades a personas, animales y plantas, son organismos dotados de individualidad que presentan, a diferencia de las plantas y los animales, una organización biológica elemental. En su mayoría son unicelulares, aunque en algunos casos se trate de organismos cenóticos compuestos por células multinucleadas, o incluso multicelulares.

**Hemocultivos:** Los hemocultivos son una herramienta diagnóstica esencial para determinar la presencia de microorganismos en



sangre como bacterias. Mediante las muestras de sangre extraídas al paciente se estudiará el crecimiento de los microorganismos en medios de cultivo, pudiendo así determinar el tratamiento que debe pautarse en función del patógeno responsable.

### 3.6.3 Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Indicador	Definición operacional	Escala de medición	Ítems/instrumento																														
Microorganismos aislados	Son microorganismos patógenos y causan enfermedades a personas, animales y plantas, son organismos dotados de individualidad que presentan, a diferencia de las plantas y los animales, una organización biológica elemental. En su mayoría son unicelulares, aunque en algunos casos se trate de organismos cenóticos compuestos por células multinucleadas, o incluso multicelulares.	Género	Categoría o división establecida teniendo en cuenta determinadas cualidades, condiciones o criterios de clasificación.	Ordinal	<p>¿Microorganismos?</p> <table border="1" data-bbox="1653 512 2092 1305"> <tbody> <tr><td>Acinetobacter baumannii</td><td></td></tr> <tr><td>Escherichia coli</td><td></td></tr> <tr><td>Pseudomonas aeruginosa</td><td></td></tr> <tr><td>Klebsiella pneumoniae</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus haemolyticus</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus epidermidis</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus hominis</td><td></td></tr> <tr><td>Enterobacter aerogenes</td><td></td></tr> <tr><td>Serratia marcescens</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus xylosum</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus sciuri</td><td></td></tr> <tr><td>Providencia stuartii</td><td></td></tr> <tr><td>Morganella morganii</td><td></td></tr> <tr><td>Burkholderia cepacia</td><td></td></tr> <tr><td>Candida glabrata</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Acinetobacter baumannii		Escherichia coli		Pseudomonas aeruginosa		Klebsiella pneumoniae		Staphylococcus haemolyticus		Staphylococcus epidermidis		Staphylococcus hominis		Enterobacter aerogenes		Serratia marcescens		Staphylococcus xylosum		Staphylococcus sciuri		Providencia stuartii		Morganella morganii		Burkholderia cepacia		Candida glabrata	
Acinetobacter baumannii																																			
Escherichia coli																																			
Pseudomonas aeruginosa																																			
Klebsiella pneumoniae																																			
Staphylococcus haemolyticus																																			
Staphylococcus epidermidis																																			
Staphylococcus hominis																																			
Enterobacter aerogenes																																			
Serratia marcescens																																			
Staphylococcus xylosum																																			
Staphylococcus sciuri																																			
Providencia stuartii																																			
Morganella morganii																																			
Burkholderia cepacia																																			
Candida glabrata																																			

		BLEE	Las $\beta$ -lactamasas de espectro extendido, son enzimas producidas por los bacilos Gram negativos, fundamentalmente enterobacterias son capaces de inactivar, además de las penicilinas y las cefalosporinas de primera y segunda generación, a las oximinocefalosporinas y al aztreonam.	Ordinal	<p>Blee Reactivos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Microorganismos</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Acinetobacter baumannii</td><td></td></tr> <tr><td>Escherichia coli</td><td></td></tr> <tr><td>Pseudomonas aeruginosa</td><td></td></tr> <tr><td>Klebsiella pneumoniae</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus haemolyticus</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus epidermidis</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus hominis</td><td></td></tr> <tr><td>Enterobacter aerogenes</td><td></td></tr> <tr><td>Serratia marcescens</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus xylosus</td><td></td></tr> <tr><td>Staphylococcus sciuri</td><td></td></tr> <tr><td>Providencia stuartii</td><td></td></tr> <tr><td>Morganella morganii</td><td></td></tr> <tr><td>Burkholderia cepacia</td><td></td></tr> <tr><td>Candida glabrata</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Microorganismos	R	Acinetobacter baumannii		Escherichia coli		Pseudomonas aeruginosa		Klebsiella pneumoniae		Staphylococcus haemolyticus		Staphylococcus epidermidis		Staphylococcus hominis		Enterobacter aerogenes		Serratia marcescens		Staphylococcus xylosus		Staphylococcus sciuri		Providencia stuartii		Morganella morganii		Burkholderia cepacia		Candida glabrata	
Microorganismos	R																																				
Acinetobacter baumannii																																					
Escherichia coli																																					
Pseudomonas aeruginosa																																					
Klebsiella pneumoniae																																					
Staphylococcus haemolyticus																																					
Staphylococcus epidermidis																																					
Staphylococcus hominis																																					
Enterobacter aerogenes																																					
Serratia marcescens																																					
Staphylococcus xylosus																																					
Staphylococcus sciuri																																					
Providencia stuartii																																					
Morganella morganii																																					
Burkholderia cepacia																																					
Candida glabrata																																					
Hemocultivos	Los hemocultivos son una herramienta diagnóstica esencial para determinar la presencia de microorganismos en sangre como bacterias.	Edad	Número de años cumplidos en el momento del estudio.	Razón	<p>¿Cuántos años tiene?</p> <input type="text"/>																																

	Mediante las muestras de sangre extraídas al paciente se estudiará el crecimiento de los microorganismos en medios de cultivo, pudiendo así determinar el tratamiento que debe pautarse en función del patógeno responsable.	Sexo	Es la características biológicas y fisiológicas que definen a varones y mujeres.	Nominal	Sexo <table border="1" data-bbox="1653 268 1921 387"> <tr> <td data-bbox="1653 268 1843 327">Masculino</td> <td data-bbox="1843 268 1921 327"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1653 327 1843 387">Femenino</td> <td data-bbox="1843 327 1921 387"></td> </tr> </table>	Masculino		Femenino	
Masculino									
Femenino									

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicativo descriptivo-transversal; porque no solo describe el problema o fenómeno observado sino que busca explicar las causas que originaron la situación analizada y de corte transversal pues la recolección de datos se realizó en un lapso corto de la investigación.

El diseño de investigación es no experimental porque permite al investigador observar los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo, transversal porque se centra en la comparación de determinadas características o situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto, compartiendo todos los sujetos la misma temporalidad.

### 3.2 Población y Muestra

El universo estuvo constituido por los pacientes que hayan pasado en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

**3.2.1 Población:** Estuvo conformado por 656 muestras de hemocultivos que hayan pasado en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

**3.2.2 Muestra:** Se tomó la información de todas los pacientes atendidos en dicho periodo, por lo que no hubo muestreo.

**3.2.2.1 Criterios de Inclusión:** Fueron incluidos todas las muestras de hemocultivo del paciente que hayan pasado en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

**3.2.2.2 Criterios de Exclusión:** Fueron excluidos incluidas todas las muestras de hemocultivo del paciente que no hayan pasado en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.

### **3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica que se utilizó para el presente estudio de investigación es la de recolección de información de fuente primaria, datos del sistema labpro del equipo Walka way 96 plus y del cuaderno de registro de pacientes del servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud.

### **3.4 Procesamientos y análisis de datos**

En la fase de elaboración todos los instrumentos fueron sometidos a una validación de contenidos, según criterios de expertos, para comprobar si eran factibles y comprensibles antes de ser aplicados.

La recolección de los datos se realizó de la base de datos del sistema labpro del equipo Walka way 96 plus y del cuaderno de registro de la hemocultivos del servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud.

Las variables serán incluidas en el cuestionario y en la guía de observación, de donde se extraerá también la información y se creará la base de datos que serán procesados en programa estadístico SPSS versión 24. Se calcularon medidas de resumen, números absolutos y el método porcentual para las variables. Los resultados serán expuestos en tablas para su mejor comprensión y análisis.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

**TABLA N° 1. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según resultado en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.**

<b>Hemocultivos</b>	<b>Hombre</b>	<b>Frecuencia</b>
Positivo	96	14.63
Negativo	560	85.37
Total	656	100.00

Durante los meses de Enero a Junio se solicitaron 656 prueba de hemocultivo de ellos salieron positivo 96 (14.63%).

**TABLA N° 2. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según sexo y edad en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.**

Rango de Edad	Hombre	Frecuencia	Mujer	Frecuencia	Total	Porcentaje
0 - 10 años	2	0.30	2	0.30	4	0.61
11 - 20 años	4	0.61	6	0.91	10	1.52
21 - 30 años	8	1.22	8	1.22	16	2.44
31 - 40 años	10	1.52	14	2.13	24	3.66
41 - 50 años	12	1.83	18	2.74	30	4.57
51 - 60 años	6	0.91	2	0.30	8	1.22
61 - 70 años	2	0.30	2	0.30	4	0.61
71 - 80 años	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Total	44	6.71	52	7.93	96	14.63

Durante los meses de Enero a Junio del 2019, de los 96 (14.63%) pacientes hemocultivo que salieron positivo, el rango de edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años de edad con 4.57%, y la frecuencia por sexo 44 (6.71%) fueron hombres y 52 (7.93%) fueron mujeres.



**TABLA N° 3. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según microorganismo aislados en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.**

<b>Microorganismos</b>	<b>Total</b>	<b>Frecuencia</b>
Acinetobacter baumannii	18	2.74
Escherichia coli	15	2.29
Pseudomonas aeruginosa	14	2.13
Klebsiella pneumoniae	12	1.83
Staphylococcus haemolyticus	12	1.83
Staphylococcus epidermidis	8	1.22
Staphylococcus hominis	4	0.61
Enterobacter aerogenes	3	0.46
Serratia marcescens	2	0.30
Staphylococcus xylosus	2	0.30
Staphylococcus sciuri	2	0.30
Providencia stuartii	1	0.15
Morganella morganii	1	0.15
Burkholderia cepacia	1	0.15
Candida glabrata	1	0.15
Total	96	14.63

Durante los meses de Enero a Junio del 2019, de los 96 (14.63%) pacientes hemocultivo que salieron positivo, hubo una mayor frecuencia de microorganismo aislados del Acinetobacter baumannii (2.74%) y Escherichia coli (2.29%) y con menor frecuencia de microorganismo aislados son de Providencia stuartii (0.15%), Morganella morganii (0.15%), Burkholderia cepacia (0.15%) y Candida glabrata (0.15%).

**TABLA N° 4. Frecuencia de pacientes que se le solicitaron hemocultivos según microorganismo aislados y BLEE positivos en pacientes que acudieron al servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.**

Microorganismos	Total	Frecuencia	BLEE positivo	Frecuencia
Acinetobacter baumannii	18	2.74	7	1.07
Escherichia coli	15	2.29	5	0.76
Pseudomonas aeruginosa	14	2.13	3	0.46
Klebsiella pneumoniae	12	1.83	2	0.30
Staphylococcus haemolyticus	12	1.83	2	0.30
Staphylococcus epidermidis	8	1.22	1	0.15
Staphylococcus hominis	4	0.61	1	0.15
Enterobacter aerogenes	3	0.46	0	0.00
Serratia marcescens	2	0.30	0	0.00
Staphylococcus xylosus	2	0.30	0	0.00
Staphylococcus sciuri	2	0.30	0	0.00
Providencia stuartii	1	0.15	0	0.00
Morganella morganii	1	0.15	0	0.00
Burkholderia cepacia	1	0.15	0	0.00
Candida glabrata	1	0.15	0	0.00
Total	96	14.63	21	3.20

Durante los meses de Enero a Junio del 2019, de los 96 (14.63%) pacientes hemocultivo que salieron positivo, hubo una mayor frecuencia de microorganismo BLEE aislados del Acinetobacter baumannii (1.07%) y Escherichia coli (0.76%).

## CAPITULO V: Discusión, conclusiones y recomendaciones

### 5.1 Discusión

Después de la cuantificación de los Hemocultivos de 656 pacientes que acudieron al Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019, 96 (14.63%) fueron pacientes con hemocultivos positivos. Que son concordante con los estudios de Roberto Sánchez y col. en México en el 2010 (14% de hemocultivos positivos) y de Erick Martínez y col. En México 2008 (13.5% de hemocultivos positivos)

Durante los meses de Enero a Junio del 2019, de los 96 (14.63%) pacientes hemocultivo que salieron positivo, el rango de edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años con 4.57% en relación a la investigación los estudios de Franks Aguilar en Loreto en el 2018 donde el grupo etareo donde más casos se encontró fue de 58 a 70 (33.3%). (9)

Según la frecuencia de los hemocultivos positivos por sexo 44 (6.71%) fueron hombres y 52 (7.93%) fueron mujeres .

Hubo una mayor frecuencia de microorganismo aislados del *Acinetobacter baumannii* (2.74%) y *Escherichia coli* (2.29%) y con menor frecuencia de microorganismo aislados son de *Providencia stuartii* (0.15%), *Morganella morganii* (0.15%), *Burkholderia cepacia* (0.15%) y *Candida glabrata* (0.15%). en relación a la investigación los estudios de Franks Aguilar en Loreto en el 2018 donde la bacteria que mas se aislo en el sexo femenino fue *Staphylococcus epidermidis*, en el sexo masculino fue la *Pseudomona aeruginosa*; *Klebsiella pneumoniae*; *Escherichia coli*; *Staphylococcus epidermidis*; *Staphylococcus haemolyticus* y *Staphylococcus hominis*. (9)

De los pacientes hemocultivo que salieron positivo, hubo una mayor frecuencia de microorganismo BLEE aislados del *Acinetobacter baumannii* (1.07%) y *Escherichia coli* (0.76%).

## 5.2 Conclusiones

Después de la cuantificación de los microorganismos aislados de los 656 hemocultivos del servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019, 96 (14.63%) salieron positivos.

El rango de edad con mayor frecuencia fue de 41 a 50 años de edad con 4.57%, según el sexo 44 (6.71%) fueron hombres y 52 (7.93%) fueron mujeres.

Hubo una mayor frecuencia de microorganismo aislados del *Acinetobacter baumannii* (2.74%) y *Escherichia coli* (2.29%) y con menor frecuencia de microorganismo aislados son de *Providencia stuartii* (0.15%), *Morganella morganii* (0.15%), *Burkholderia cepacia* (0.15%) y *Candida glabrata* (0.15%).

La frecuencia de microorganismo BLEE aislados del *Acinetobacter baumannii* (1.07%) y *Escherichia coli* (0.76%).

El hemocultivo es la principal herramienta confiable en el diagnóstico de bacteriemia y/o septicemia en el laboratorio y puede ser afectado por una serie de variables que deben ser tomadas en cuenta en el momento de la extracción de la muestra, por ello representa un procedimiento sencillo y seguro si se siguen unas normas establecidas.

### 5.3 Recomendaciones

Como propuesta del trabajo se dan las siguientes recomendaciones:

- Se debe cumplir las guías, con respecto a la toma de muestra y el procesamiento de los hemocultivos, a fin de disminuir el porcentaje de contaminación de las muestras.
- Estandarizar los procedimientos en la toma de muestra para los hemocultivos.
- Los resultados encontrados en este estudio enfatizan la necesidad de llevar estudios similares periódicamente locales de vigilancia microbiológica en los hospitales de nuestro país, con el propósito de identificar los agentes involucrados en los cuadros de sepsis.
- Se sugiere implementar el uso de frascos de hemocultivo para anaerobios, ya que en el presente estudio se utilizaron frascos para detección de gérmenes comunes, es decir anaerobios facultativos.
- Mejorar el sistema de comunicación entre el clínico y el laboratorio, las solicitudes en muchas ocasiones no están completas
- Los hemocultivos nos brindan información útil en el diagnóstico y tratamiento, por lo que se recomienda extremar las acciones que lleven a un adecuado manejo de este examen; asimismo es de suma importancia relacionar los resultados del hemocultivo con las manifestaciones clínicas que presenta el paciente y los valores obtenidos para el cálculo predictivo de sepsis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Erick Martínez AEITSARAYDM. Frecuencia de aislamientos microbiológicos en hemocultivos de pacientes internados en un hospital de segundo nivel de la ciudad de México México: Medicina Interna de México; 2008.
2. Roberto Sánchez GBLGyLC. Frecuencia de microorganismos aislados de hemocultivos en un hospital de tercer nivel en el estado de Chiapa México: Enfermedades Infecciosas y Microbiología; 2010.
3. Herrera LGyP. Prevalencia de candidemia según el tipo de material para hemocultivo automatizado Ecuador: Revista de la Facultad de Ciencias Médicas; 2012.
4. Iván Arizaga MCySG. Prevalencia de sepsis precoz confirmada por hemocultivo y relación por score predictivo de sepsis en recién nacidos con factores de riesgo maternos en el Hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca 2014 Cuenca: Repositorio Institucional Universidad de la Cuenca; 2014.
5. col. CGy. Papel del hemocultivo anaeróbico en la toma simultánea de hemocultivos para el diagnóstico de bacteriemia México: Revista Medica Institucional de México Seguro Social; 2015.
6. col. ACy. Desarrollo y validación de un modelo predictor para bacteriemia en pacientes hospitalizados por el servicio de urgencias con sospecha de infección Colombia: Revista de Infectología de Chile; 2016.
7. Molina M&SL. Perfil microbiológico de los aislamientos bacterianos obtenidos en hemocultivos de pacientes con sepsis neonatal en el hospital nacional Essalud-Huancayo, período 2009-2013 Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2014.
8. Pereyra JFyR. Prevalencia de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido en enterobacterias aisladas en el Servicio de Microbiología del Hospital Regional de Loreto desde enero a junio del 2017 Loreto: Universidad Científica del Perú; 2017.
9. Aguilar F. Prevalencia y sensibilidad antibiótica, en los hemocultivos procesados en adultos del Hospital III ESSALUD Iquitos de diciembre 2014 a marzo 2015 Loreto: Universidad Científica del Perú; 2018.

10. Álvaro CMyP. El hemocultivo pediátrico: indicaciones y técnica España: Asociación Española de Pediatría; 2007.
11. Barresi MBycM. Recolección de muestra para estudios microbiológicos Perú: Revista de Enfermería; 2010.
12. Rico C. Guía para la toma de Hemocultivo Colombia: Revista de Actualizaciones en Enfermería; 2010.
13. Rey C. Actualización de Guía para la Toma de Hemocultivos Colombia: Revista de Actualizaciones en Enfermería; 2010.
14. Loreto A. Diseño de nuevas prácticas empleando métodos tradicionales y métodos actuales (API20 y medios cromogénicos) para el diagnóstico microbiológico de patógenos en los sistemas (piel y músculo esquelético, gastrointestinal y circulatorio). España: facultad de estudios superiores zaragoza; 2013.
15. Hervée B. nuevas tecnologías en diagnóstico microbiológico: automatización y algunas aplicaciones en identificación microbiana y estudio de susceptibilidad Chile: Revista Médica Clínica de los Condes; 2015.
16. Wikipedia. Sensibilidad y especificidad (estadística): wikipedia.org; 2019.
17. Pérez J. Definición; 2011.
18. Redacción Cdd. <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/etario>. [Online]; 2019.
19. Porporatto M. <https://quesignificado.com/sexo/>. [Online]; 2019.
20. Cancer INd. Lisis. USA.
21. ABC D. Definición de microorganismos. Canarias.
22. Sciencies NloGM. La Sepsis. USA: National Institute of General Medical Sciences.

## ANEXOS

### Instrumentos de recolección

### Fichas de recolección de datos para los pacientes

#### I. CARACTERISTICAS SOCIODEMOGRAFICAS

N1. Edad	
Años	1
N2. Sexo	
Masculino	1
Femenino	2

#### II. Microorganismos

N3. Microorganismos	
Acinetobacter baumannii	1
Escherichia coli	2
Pseudomonas aeruginosa	3
Klebsiella pneumoniae	4
Staphylococcus haemolyticus	5
Staphylococcus epidermidis	6
Staphylococcus hominis	7
Enterobacter aerogenes	8
Serratia marcescens	9
Staphylococcus xylosus	10
Staphylococcus sciuri	11
Providencia stuartii	12
Morganella morganii	13
Burkholderia cepacia	14
Candida glabrata	15



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Titulo	Problema General	Objetivos general	Hipótesis general y específicas	Variables e indicadores	Indicadores	Diseño de investigación	Método y técnicas de investigación	Población y muestra de estudio	
Frecuencia de microorganismos aislados en Hemocultivos en el Servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019	¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?	Determinar la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.	No aplica por ser un estudio descriptivo	Variable Independiente X: Microorganismos aislados	Sexo	El diseño de investigación es no experimental porque permite al investigador observar los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo, transversal porque se centra en la comparación de determinadas características o situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto, compartiendo todos los sujetos la misma temporalidad.	El tipo de investigación es aplicativo descriptivo; porque no solo describe el problema o fenómeno observado sino que busca explicar las causas que originaron la situación analizada.	El universo estuvo constituido por 656 muestras del servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.	
	<b>Problema específicos</b>				<b>Objetivos específicos</b>				Edad
	¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según el sexo en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?	Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según el sexo en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.		Variable dependiente Y: Hemocultivos	Servicio				Especie de microorganismo
	¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según la edad en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?	Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según la edad en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.							β-lactamasas de espectro extendido
	¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según género y especie en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?	Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según género y especie en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.							
	¿Cuál es la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según BLEE en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019?	Conocer la frecuencia de los microorganismos aislados en los hemocultivos positivos según BLEE en el servicio de Microbiología del Hospital III Iquitos EsSalud de Enero a Junio del 2019.							