Facultad de Ciencias Económicas
UNER

Tesis de Maestría en Metodología de la Investigación

Determinación de la Tasa de Contaminación de Hemocultivos que Presenta el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque en los Años 2022 y 2023.

AUTOR: Bioquímica, Especialista en metodología de la investigación Wittmer Laura Anabel

DIRECTORA: Master en Desarrollo Económico en América Latina, María Laura Bevilacqua

Paraná, abril del 2025

ÍNDICE

Contenido

AGRADECIMIENTOS 3

INTRODUCCIÓN 5

OBJETIVOS 7

OBJETIVO GENERAL 7

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

JUSTIFICACIÓN 8

ESTADO DEL ARTE 9

MARCO TEÓRICO 12

HEMOCULTIVO 14

¿CUANDO SE EXTRAEN HEMOCULTIVOS? 17

TOMA DE MUESTRA DE HEMOCULTIVO 18

CONTAMINACIÓN DE HEMOCULTIVOS 21

TASA DE CONTAMINACIÓN 28

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA 30

DISEÑO METODOLOGICO 31

DEFINICIÓN OPERATIVA DE TÉRMINOS 31

TIPO DE ESTUDIO 32

ÁREA DE ESTUDIO 32

POBLACIÓN Y MUESTRA 33

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN 33

TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 33

RESULTADOS 36

TABLAS, GRÁFICOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN 36

CONCLUSIONES 49

REFERENCIAS 52

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a toda mi familia, en especial a mi madre y hermana, Laura y Juliana, por el apoyo incondicional ante todas mis metas propuestas, y por estar en esos momentos que se necesita fuerzas para seguir adelante.

A mi compañero de vida, Lucas, quien estuvo siempre y más aún en esos momentos de debilidad.

A mi codirectora de trabajo final, María Eugenia de Torres, quien mostró predisposición desde el primer momento en que le solicité que sea mi tutora y transmitió todo su gran saber cómo profesional y excelente compañera de trabajo.

A mi directora de tesis María Laura Bevilaqcua, por la paciencia y estar en cada pacito del trabajo, con su sinceridad ante todo.

A Laura Bizai, jefa de servicio de laboratorio del Hospital Materno Infantil San Roque, quien siempre tuve su aprobación y apoyo ante realizar este trabajo y crecer como profesional.

Agradecer a la institución que no solo me vio nacer sino que además me dio el lugar más lindo de trabajo, Hospital Materno Infantil San Roque.

Agradecer a los profesores de la carrera, quienes estuvieron presentes a lo largo del recorrido de aprendizaje, orientando, guiando y transmitiendo todos sus saberes. A Leonela, que desde posgrado, siempre estuvo presente, gracias a ella por hacer más sencillo el transcurso durante cada paso de la carrera.

Gracias a mis compañeros de cursado, en especial, Carmen, Ana, Mirta y Alejandro. Por estar presente en cada paso en la carrera, en darme sus opiniones y consejos.

No me quiero olvidar de nadie, pero gracias a todos familiares, amigos y compañeros.

Por último, una mención especial, para la persona que me dijo: *“seguir aprendiendo y estudiando, te hará crecer no solo como persona sino como*

profesional" gracias papá por esas sabias palabras, siempre estás en esas bellas palabras. Emilio.

INTRODUCCIÓN

García (2012) afirma que “la identificación bacteriana es muy importante en el manejo adecuado de los pacientes infectados, especialmente aquellos con infecciones graves hospitalizados en unidades de pacientes críticos” (p. 263).

Debido a la necesidad médica de implementar un adecuado tratamiento frente a bacteriemias, tanto en pacientes en estado de crítico de salud como aquellos internados en áreas menos críticas del ámbito hospitalario, es de suma importancia la detección confiable e identificación de microorganismos patógenos en sangre por parte de los profesionales del área de bacteriología.

Según Esparza (2010) “los hemocultivos siguen siendo la técnica de elección para el diagnóstico de las bacteriemias y fungemias. Nos permiten conocer el posible origen etiológico, estimar la duración del tratamiento y elegir el antimicrobiano más apropiado o modificar el ya establecido” (p. 559).

Sin embargo, un hemocultivo puede ser positivo sin que ello represente un verdadero caso de bacteriemia. Es frecuente que la propia microbiota cutánea del enfermo o del personal que realice la toma de muestra pueda contaminar la sangre en el momento de la extracción. Si la técnica de extracción, transporte y procesamiento son correctas, la tasa de contaminación de hemocultivos no debe superar el 3 %, según la American Society of Clinical Microbiology 3 (ASM) y the Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI) (Bedi & Atkinson, 2021, p. 127).

Debido a que en el Hospital San Roque se trabaja con pacientes muy delicados, como recién nacidos prematuros extremos que pueden pesar hasta menos de un kilogramo al nacer, las muestras son de difícil extracción por la condición clínica del paciente, lo cual podría ser una de las causas de contaminación de hemocultivos, como así también el procesamiento de las muestras, que involucra todo el conocimiento de los profesionales bioquímicos para una certera identificación de los microorganismos causantes de bacteriemias.

Sin embargo, la detección de la contaminación de un hemocultivo es de suma importancia para el paciente, debido a que dependiendo del resultado de los hemocultivos es el abordaje de su tratamiento. Por ello, la determinación de la tasa de contaminación de hemocultivos que está sosteniendo el laboratorio de

Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque, es de gran valor para que en un futuro pueda tomarse puntos de mejora en el trabajo con hemocultivos, por parte del laboratorio de Bacteriología de dicho hospital.

A su vez, este trabajo aportará conocimiento para el personal de salud del hospital que interviene no solo en las extracciones para hemocultivos (técnicos en laboratorio, Bioquímicos) sino también en la toma las decisiones de tratamiento del paciente (personal médico).

Por último, el resultado de esta investigación tendrá consecuencias no solo para el paciente sino también para la institución, reduciendo la administración innecesaria de antibióticos, los días de internación y en consecuencia de los costos hospitalarios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque, en los años 2022 y 2023.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar la tasa de contaminación de hemocultivos que presentó el laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.
- Identificar la tasa de contaminación de hemocultivos que presentó el laboratorio de Bacteriología en relación a los microorganismos más frecuentes en los hemocultivos contaminados, del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.
- Establecer la tasa de contaminación de hemocultivos que presentó el laboratorio de Bacteriología frente al tiempo de incubación de los hemocultivos, del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.
- Identificar la tasa de contaminación de hemocultivos que presentó el laboratorio de Bacteriología en relación a la cantidad de hemocultivos tomados en pacientes del hospital materno infantil San Roque en el periodo 2022 y 2023.
- Determinar la tasa de contaminación de hemocultivos que presentó el laboratorio de Bacteriología conforme al servicio hospitalario en los que se tomaron hemocultivos, del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.

JUSTIFICACIÓN

Debido a que un hemocultivo positivo proporciona un diagnóstico definitivo y ayuda a la orientación de un tratamiento eficaz contra microorganismos específicos, así como el estudio de resistencia a antimicrobianos en la terapia médica; uno de los problemas más frecuentes que afecta a los laboratorios de Bacteriología, es la tasa de contaminación de hemocultivos. Esta se produce principalmente por la inoculación accidental de microorganismos que componen la microbiota normal de la piel, induciendo a los bioquímicos y médicos a pensar que los pacientes tienen bacteriemias verdaderas cuando, en verdad, no lo son. Debido a ello, según un estudio de Ramírez (2010) antes de la venopunción se debe desinfectar con cuidado la piel, preferentemente con una solución de alcohol o algún antiséptico yodado, una técnica deficiente, como palpar la vena una vez que se realizó el aseo, está relacionado con falsos positivos por contaminación (p. 6).

Por lo tanto, conocer la tasa de contaminación del laboratorio de Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque es fundamental, ya que esta información resulta clave para optimizar el procesamiento de hemocultivos y garantizar la identificación precisa de bacterias verdaderas.

El principal aporte de este estudio no solo radica en el valor del conocimiento generado, sino también en su contribución al desarrollo de futuras investigaciones en el área.

ESTADO DEL ARTE

A partir de una búsqueda de investigaciones realizadas sobre la tasa de contaminación de hemocultivos a nivel mundial se pudo encontrar que según la guía IDSA (Infectious Diseases Society of America) del 2013, la contaminación de los hemocultivos se considera un indicador de la calidad asistencial y no debería sobrepasar el 3% de los hemocultivos totales recibidos en un laboratorio (Rodriguez Diaz et al., 2017, p. 24).

Sin embargo, algunos países de Latinoamérica reportan valores diferentes. Un trabajo de investigación realizado por la Universidad de Cuenca, Ecuador, denominada “Utilidad clínica del hemocultivo en niños hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Hospital Vicente corral Moscoso, Cuenca, Ecuador, 2019” determinó que la tasa de contaminación en dicho hospital fue del 14%. Para este estudio se realizó una recolección de datos de las historias clínicas de los pacientes y los resultados de los hemocultivos fueron cotejados con el sistema informático de laboratorio de la institución. Los cuales fueron procesados en programa SPSS versión 15 (Llanos et. al., 2019, p. 21). En el mismo país, un trabajo anterior (Quiroz & López, 2011) presentó una tasa de contaminación del 11.01% por falsos positivos o contaminación por Estafilococos coagulasa negativo (ECN). Este estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia específica de hemocultivos falsos positivos o contaminaciones por Estafilococos coagulasa negativo (ECN) en pacientes internados en los Servicios de Medicina Interna y en unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital General de las Fuerzas Armadas N°1. Dicho trabajo denominado “Prevalencia de contaminación por estafilococo coagulasa negativo en hemocultivos tomados de pacientes de los servicios de medicina interna y UCI del hospital general de las fuerzas armadas N°1, durante el período del 1 de mayo del 2010 al 30 de junio del 2011” además se presentó como tesis (Analuisa Quiroz & Erazo Lopez, 2012, p. 92).

Por otra parte, un estudio realizado en Chile, por Guzmán (2012) titulado “Análisis de la monitorización de cinco indicadores de calidad del hemocultivo en un hospital universitario en Chile 2009-2011” tenía como objetivo mostrar los resultados de la monitorización de los indicadores de calidad del hemocultivo implementados en el Laboratorio del Hospital Clínico de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Dicho estudio utilizó como uno de esos indicadores la

tasa de contaminación de hemocultivos, dando como resultado que la misma era del 0.7% en promedio entre los 3 años de estudio.

En otro trabajo de investigación, denominado “Evaluación de los factores y microorganismos más frecuentes en la contaminación de hemocultivos en hospitales”, realizado por el investigador Cordova en el año 2020 se desarrolló una investigación bibliográfica de revistas científicas. Como conclusión se determinó que las bacterias aisladas de la contaminación en los hemocultivos fueron: Estafilococos coagulasa negativa 92.4%, Estreptococos viridans 6.4% y Bacilos gram positivos 0.9%. Esta contaminación se dio por factores que intervinieron en el momento anterior a la realización del hemocultivo como son la toma de muestra, volumen obtenido de muestra, manejo de la muestra dentro del laboratorio. A su vez se describió que la tasa en porcentaje permitida de contaminación es como máximo de 2% al 3% del total de hemocultivos analizados.

En nuestro país, una investigación realizada en 2012 por Artico en Córdoba, denominada “Bacteriemias de origen comunitario en pacientes adultos que acuden al servicio de urgencias de un hospital universitario” reportó una tasa de contaminación de hemocultivos del 3%. Dicho análisis se realizó a partir de un estudio prospectivo de los episodios de bacteriemia en pacientes adultos atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital de Clínicas de Córdoba desde enero de 2005 hasta diciembre de 2009. Además, en el informe se detallan los microorganismos que se desarrollaron en esos hemocultivos contaminados: Staphilococcus coagulasa negativos (75 %), Corynebacterium spp. (15 %), P. acnes (6,7 %) y el grupo estreptococos viridans (3,3 %).

Por otra parte, un trabajo de investigación titulado “Tiempo de crecimiento bacteriano en hemocultivos en neonatos” realizado en el año 2015 por Mendoza, se determinó el tiempo de crecimiento bacteriano en los hemocultivos, así como los microorganismos más frecuentes que se desarrollaron en dichos hemocultivos. De esta manera se determinó que el tiempo promedio de crecimiento de microorganismos contaminantes fue de 42 horas y que los microorganismos más frecuentes en esos hemocultivos contaminados fueron Staphylococcus coagulasa negativo.

Por último, un estudio realizado por Rodriguez en Ecuador en 2015, titulado como “Determinación de la tasa de contaminación de hemocultivos

realizados a los pacientes del Hospital San Francisco de Quito durante el año 2015", en el cual uno de sus objetivos fue la determinación de la tasa global de hemocultivos, y como resultgado obtuvieron una tasa de 7%. Además tuvieron como objetivos la determinación del microorganismo más contaminante, los cuales fueron los Staphylococcus coagulasa negativos con un 92.4%. También se determinó el tiempo de incubación para los hemocultivos contaminados y fue mayor a 24 horas. Se estudió el servicio donde más hemocultivos contaminados se tenia, los cuales fueron Neonatologia, cuidados intermedios y terapia intensiva. Para este estudio, la recoleccion de datos se realizó en programa Excel, a través de los registros de laboratorio y reporte de resultados.

De esta manera, los antecedentes encontrados sobre tasas de contaminación reportadas nos permiten tener un valor de referencia de la misma y poder comparar con los resultados que a futuro se obtengan en este trabajo. En la mayoría de los antecedentes se pudo visualizar la metodología de recolección de datos a través de resultados obtenidos por el procesamiento de muestras de laboratorios, de bases de datos de Hospitales o epidemiológicas, o el estudio de revistas científicas. Para luego ser procesadas estadísticamente con la ayuda de softwares, como ser el EXCEL. Además nos dan un panorama de algunos factores influyentes así como el tipo de microorganismo hallado y sus ritmos de crecimiento.

MARCO TEÓRICO

Los seres humanos desempeñan un papel muy importante como reservorio microbiano. De hecho, el neonato que debe abandonar el ambiente estéril del útero materno para atravesar el canal de parto, un sitio muy colonizado por diversos agentes microbianos, es un ejemplo típico de como un individuo puede adquirir directamente microorganismos a partir de otro que actúa como reservorio. Una vez producido el contacto, el resultado del encuentro entre un microorganismo y el huésped humano comienza la colonización. La colonización se define como la supervivencia del microorganismo en la superficie corporal, la piel y membranas mucosas que recubren la boca y aparato respiratorio, digestivo y genitourinario. Los microorganismos que habitan en las superficies corporales humanas se los denomina colonizadores o flora normal (Forbes et al., 2009).

La microbiota de la piel, con una asombrosa capacidad de adaptación, ha evolucionado hasta convertirse en un importante aliado para la supervivencia humana a partir de una compleja selección natural de microorganismos residentes que evitan la colonización de otros agentes patógenos mientras trabajan en equipo con el sistema inmunitario de la piel. Tales interacciones permanecen en un equilibrio constante y, al ocurrir un cambio en cualquiera de las dos partes, un microorganismo normalmente residente puede convertirse en patógeno. Por ejemplo, Staphylococcus epidermidis es un comensal común, pero también es la causa más frecuente de infección adquirida en los hospitales y de colonización de dispositivos médicos, como catéteres y válvulas cardiacas (Patiño & Morales , 2013).

MICROBIOTA BACTERIANA

La microbiota bacteriana generalmente, se divide en dos grupos, microbiota residente y microbiota transitoria. La Microbiota residente está conformada por dos grupos relativamente fijos de bacterias que se encuentran habitualmente en la piel: un grupo mayor conformado por bacterias corineiformes y por estafilococos, y un grupo menor conformado por micrococos y Acinetobacter spp. Las bacterias residentes a menudo se consideran no dañinas y pueden representar un beneficio para el huésped. Sin embargo, algunas de ellas tienen un gran potencial patógeno, principalmente las del grupo

Acinetobacter, como Escherichia coli, Proteus spp., Enterobacter spp., Klebsiella spp. y Pseudomonas spp.

Microbiota transitoria no se establecen de forma permanente en la superficie de la piel, pero pueden persistir durante horas o días. Generalmente, no son patógenas en condiciones normales: con una higiene adecuada, una respuesta inmunitaria normal y una función de barrera cutánea preservada. Está conformada principalmente por bacterias Gram positivas, como estreptococos del grupo A, S. aureus y cocos del género Neisseria (Patiño & Morales , 2013, p. 149).

Cuando los microorganismos pueden atravesar las barreras de defensas del huésped humano, ya sea por rompimiento o alteración de estas barreras, o por factores de virulencia del microorganismo, se produce una infección, que puede o no derivar en una enfermedad.

García Palomo en un trabajo de investigación en 2010, define la infección como la presencia y multiplicación del microorganismo en los tejidos del huésped (hospedador) o dicho de otra manera un proceso causado por la invasión de tejidos, fluidos o cavidades del organismo normalmente estériles por microorganismos patógenos o potencialmente patógenos. La enfermedad infecciosa es por tanto la expresión clínica de la infección, un conjunto de signos y síntomas que demuestran el daño producido por el microorganismo patógeno.

Según la OMS en 2018 la sepsis es una complicación que tiene lugar cuando el organismo produce una respuesta inmunitaria desbalanceada, anómala, frente a una infección.

La sepsis es una urgencia médica y si no se diagnostica y trata de forma temprana, puede ocasionar daño irreversible a los tejidos, choque séptico, insuficiencia orgánica múltiple y poner en riesgo la vida. El choque séptico es un tipo grave de sepsis en el cual las alteraciones circulatorias y celulares o metabólicas son tan graves que incrementan el riesgo de muerte de manera sustancial (Organizacion Panamericana de la Salud, s.f.).

Según un estudio realizado por Borja Gómez Cortez (2020) las causas posibles de sepsis son de origen bacteriano, viral, hongos u otros microorganismos. En este trabjo de investigacion nos concentraremos en las sepsis ocacionadas por bacterias, las cuales se pueden diagnosticar por la determinacion de hemocultivos.

Rodríguez (2017) dice que “cuando la causa de la sepsis es una bacteria podemos definir el término bacteriemia como la presencia de bacterias en la sangre que se pone de manifiesto por el aislamiento de estas en los hemocultivos” (p. 6-7).

Los hemocultivos son la herramienta diagnóstica para la detección de bacteriemia. En general, deben extraerse en toda sospecha de infección grave o con alta probabilidad de bacteriemia. Aunque la decisión debe tomarse de forma individualizada en cada paciente, las principales indicaciones son la sepsis o el shock séptico y las infecciones con alta probabilidad de bacteriemia (Callejas Diaz et al., 2020).

HEMOCULTIVO

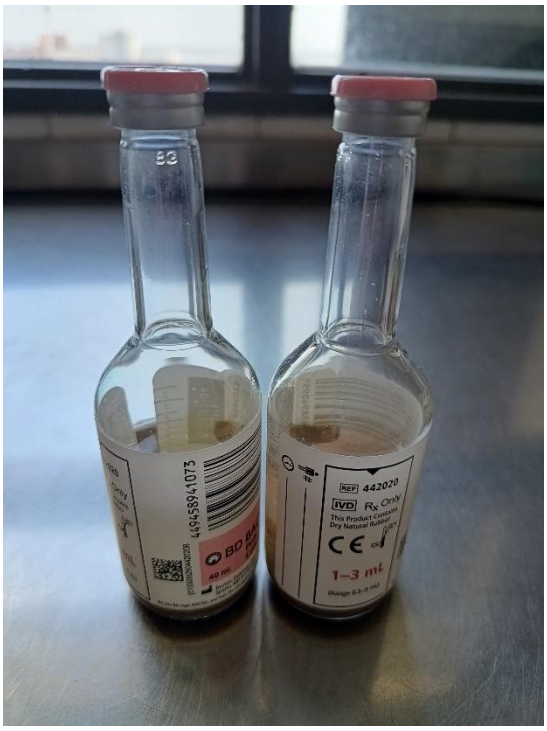
El hemocultivo se define como el estudio microbiológico de una muestra de sangre obtenida por punción venosa sencilla o de un acceso intravenoso para confirmar una infección en el torrente sanguíneo cuando esta se sospecha con o sin otro foco confirmado de infección. Un cultivo de sangre positivo da un diagnóstico definitivo y ayuda en la orientación de una terapia eficaz contra microorganismos específicos, así como el estudio de patrones de resistencia antimicrobianos en la terapia médica (Vásquez Hoyos et al., 2019).

Los hemocultivos son unas botellitas que contienen un medio de cultivo, el cual permite darle el adecuado ambiente de crecimiento a las bacterias, si es que las hay, que se encuentran en la sangre que se extrae del paciente y se coloca dentro de las botellitas. Las cuales son incorporadas dentro de un equipo automatizado de incubación. La diferencia entre las botellas de hemocultivo pediátricas y de adultos, es el volumen de sangre que se coloca en las mismas (Figura 1, 2 y 3).

En el laboratorio de bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque, se tiene un equipo automatizado BD BACTEC (Figura 4 y 5), cual utiliza unos frascos con caldo de digerido de soja-caseína con CO2 enriquecido. Ante el sistema de BD BACTEC, cada frasco contiene un sensor químico que puede detectar un incremento de CO2 producidos por el incremento de microorganismos. El equipo controla cada 10 minutos para detectar un aumento de la fluorescencia que es proporcional a la cantidad de CO2 presente

(Becon,Dickinson and Company, 2016, p. 16-20). Una lectura positiva indica la presencia de presuntos microorganismos viables dentro del frasco.

Botellas de hemocultivos:



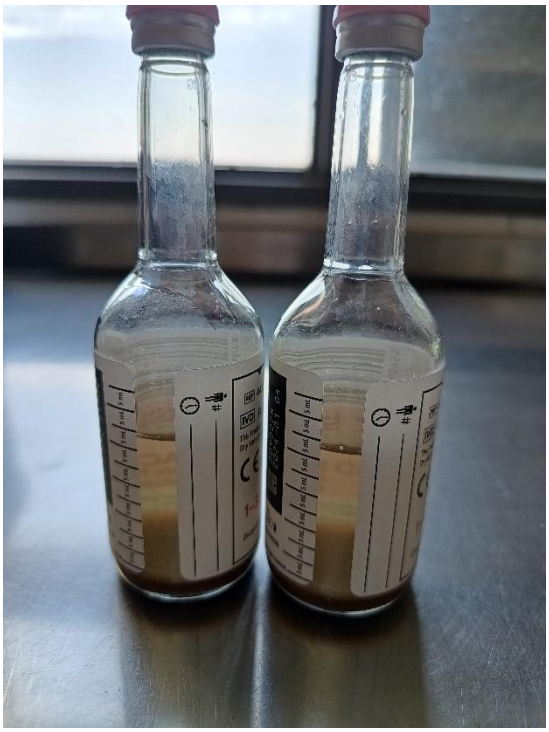
Botellas de hemocultivos pediatricos

Figura 1



Botellas de hemocultivos para adultos

Figura 2



Visualización del medio de cultivo dentro de las botellas de hemocultivo.

Figura 3

Equipo de incubación de hemocultivo



En la pantalla PC del equipo de incubación automatizado de hemocultivos, se puede visualizar el seguimiento de las botellas de hemocultivos.

Figura 4



Botellas de hemocultivos dentro del equipo de incubación automatizado.

Figura 5

¿CUANDO SE EXTRAEN HEMOCULTIVOS?

- Indicaciones de extracción de hemocultivos en pacientes con fiebre sin foco en urgencias se recomienda siempre extracción ante la sospecha de: Sepsis/shock, séptico/shock tóxico, sospecha de meningococcemia, estudio por fiebre prolongada, lactantes menores de 3 meses con fiebre sin focalidad, paciente que ingresa para tratamiento antibiótico parenteral por sospecha de infección bacteriana, fiebre en pacientes inmunodeprimidos, paciente que acude por fiebre a la vuelta del trópico.

  Considerar extraer en: Lactantes de 3-36 meses con fiebre sin foco mayor a 39 °C y vacunación antineumocócica incompleta.

  No se recomienda extracción de rutina: Lactantes mayores a 3 meses con fiebre sin foco con adecuado estado general y con vacunación antineumocócica completa.
- Indicaciones de extracción de hemocultivos en infecciones localizadas en urgencias:
  - Grupo A: Se recomienda extracción ante la sospecha de Meningitis bacteriana Endocarditis Infección osteoarticular (artritis/osteomielitis). Neumonía grave. Neumonía complicada (necrosante, absceso, derrame pleural, empiema, neumatocele). Infecciones de piel y partes blandas: infecciones de piel y partes blandas profundas (piomiositis, fascitis necrosante) e infecciones de piel y partes blandas superficiales complicadas (secundaria a traumatismo, infección de herida quirúrgica, úlcera, quemadura o mordedura, herida por inmersión, pericatéter, material protésico, necesidad de cirugía, afectación extensa, o sospecha ectima gangrenoso) Infección urinaria en lactantes menores de 3 meses. Lactantes menores de 3 meses con cualquier infección localizada que requiera ingreso Infecciones en inmunodeprimidos y portadores de catéteres venosos.

- Grupo B: Considerar extraer en neumonía que requiere ingreso hospitalario Infección urinaria febril en paciente que requiera ingreso. Sospecha de peritonitis/apendicitis complicada Infección área otorrinolaringológica complicada (mastoiditis, sospecha de absceso para/retrofaríngeo).
- Grupo C: No extraer de rutina: infección de piel y partes blandas superficiales no complicadas. Neumonía sin criterios de ingreso Pielonefritis en niños sanos sin ingreso hospitalario (Hernández-Bou et. al., 2015, p. 294).

Dependiendo la situación clínica del paciente, es la toma de decisión del médico de solicitar la extracción de hemocultivos, la cantidad de frascos a extraer y el momento en que se debe tomar la muestra.

TOMA DE MUESTRA DE HEMOCULTIVO

En un estudio de Rodríguez Díaz del año 2017 describe que para la toma de muestra, la extracción de sangre para hemocultivo debe realizarse con las máximas condiciones de asepsia, desinfectando la piel en el lugar donde se va a efectuar la venopunción y también los tapones de caucho de los frascos de hemocultivo, preferiblemente con clorhexidina alcohólica al 2% en pacientes mayores de 2 meses de edad. Si el paciente tiene menos de esta edad (piel no queratinizada) se recomienda la solución acuosa en lugar del alcohol por el potencial riesgo de quemaduras; de todas formas, al existir varias opciones válidas disponibles, la elección del antiséptico puede variar en función de cada hospital. En cuanto al método de aplicación, tradicionalmente se recomienda la realización de movimientos circulares desde adentro hacia afuera. Se ha de tener presente que la acción de los antisépticos no es inmediata por lo que deber respetarse el intervalo adecuado de tiempo entre su utilización y la punción (30 segundos aproximadamente en el caso de la clorhexidina y entre 1,5 y 2 minutos si se utiliza povidona). Por otra parte, hay que dejar secar el antiséptico utilizado para limpiar el tapón evitando así su entrada en el interior del frasco al inocular la sangre y la posible inhibición del crecimiento bacteriano (p. 14-15).

En el hospital materno infantil San Roque, para las extracciones de hemocultivos se utiliza alcohol al 70% para realizar la desinfección de la piel de

los pacientes, en todas las edades ya que en un trabajo de investigación de Hernández Navarrete del 2014 dice que "el alcohol al 70% es un bactericida de acción rápida, llegando a eliminar el 90% de las bacterias de la piel en 2 minutos si se permite secar al aire; el frotado con algodón destruye un máximo del 75%".

También se utiliza la clorhexidina alcohólica al 2% que según un trabajo de Hernández Bou del año 2015 dice que la clorhexidina al 2% ha demostrado seguridad en pacientes mayores a 2 meses de edad, no habiéndose probado su uso en menores de esta edad, en los que lo recomendable sería el uso de povidona yodada. Otro aspecto importante es el uso de guantes estériles para el procedimiento. Para la extracción de sangre se recomienda extraer el hemocultivo de la región ante cubital y si la situación clínica del paciente lo permite demorar su obtención al inicio del pico febril. Algunos autores recomiendan colocarse mascarillas desechables durante la extracción de sangre, no debe colocarse algodón en el punto de extracción durante la misma, y no debe están en contacto con la aguja de extracción debido a posibilidades de contaminación, lo recomendable es utilizar gazas estériles luego de retirar la aguja de extracción (p. 3).

En nuestro hospital, en las extracciones de sangre se utiliza guantes desechables durante la punción y luego de la misma se coloca un algodón sin alcohol para cubrir la punción.

Según un estudio realizado por Rodríguez Díaz en el 2017 plantea que los frascos deben inocularse rápidamente (para evitar la coagulación de la sangre y los efectos derivados de la lisis del microorganismo debido a la acción del sistema inmune) sin necesidad de cambiar de aguja, pinchando el tapón de forma perpendicular; esta inoculación rápida debido a un sistema de vacío. Siempre se debe pinchar primero el frasco anaerobio, evitando la entrada de aire, y luego el aerobio. Una vez inoculados se agitarán suavemente y se limpiarán los tapones de nuevo (p. 14-15).

Las extracciones de hemocultivos en el hospital materno infantil San Roque, se llevan a cabo tomando una muestra no anticoagulada, es decir no utilizando un anticoagulante como heparina diluida. Una vez realizada la extracción se coloca rápidamente en las botellitas de hemocultivos, pinchando el tapón de los mismos con la misma aguja en que se realiza la extracción de sangre. Se utilizan solo frascos anaerobios.

Se debe realizar las extracciones todo bajo antisepsia para que las bacterias que se presentan en la piel del paciente no afecten al resultado, ya que se puede resolver en un falso positivo ante una bacteriemia.

Otro punto importante a tener en cuanta en las extracciones de hemocultivos es el momento en que deben extraerse y según Ramírez en su trabajo realizado en el 2010 dice que el mejor momento para la toma de muestra de sangre es entre 2 horas a 30 minutos antes del pico febril, debido a que este momento no se puede predecir, se recomienda en forma arbitraria obtener dos hemocultivos en 24 horas separados por 30 a 90 minutos o bien obtener dos hemocultivos al mismo tiempo, de diferentes sitios de punción, si se trata de un paciente que va a requerir inicia inmediato de tratamiento de antimicrobianos (p. 6).

En el hospital de estudio de este trabajo, las extracciones son coordinadas con el personal de la sala donde el paciente se encuentra internado, ya que se debe extraer antes de la aplicación de antibióticos.

El volumen de sangre es el factor más importante para aumentar el rendimiento diagnóstico del hemocultivo por lo que el College of American Pathologists (2005) recomienda que el laboratorio disponga de un sistema para medir este parámetro. En general se siguen las recomendaciones de la Infectious Diseases Society of America (IDSA)/ American Society for Microbiology (ASM) (2013) según las cuales el volumen de sangre a cultivar está relacionado con el peso del paciente. Así, en niños pequeños se requerirán entre 1 y 5 ml (dilución 1:5), inoculados en un solo frasco aerobio mientras que el volumen de sangre a cultivar admitido para niños mayores y adultos será de 10-20 ml (dilución 1:10), repartidos en los dos frascos (anaerobio y aerobio). En líneas generales se considera que el índice de positividad aumenta entre el 3-5% por cada mililitro adicional de sangre cultivada e incluso se ha valorado la posibilidad de extraer dos hemocultivos aerobios en cada toma, o sea, dos tomas de tres frascos, dos aerobios y un anaerobio.

La probabilidad de recuperar el agente causal se incrementa en relación con el número de hemocultivos extraídos al paciente. Es cercana al 60-80% en el primer hemocultivo, del 80-90% cuando se cursan dos hemocultivos y del 95-99% con el tercer hemocultivo. En niños, en general se extrae un solo hemocultivo aerobio, y no se recomienda la extracción seriada de hemocultivos

excepto en el paciente inmunodeprimido, pero para mejorar el diagnóstico algunos autores recomiendan dos extracciones si el niño pesa más de 1 kg y solo una extracción si su peso es inferior. Hay estudios que demuestran que la introducción de un volumen adecuado de sangre en un solo frasco es más rentable que la extracción de varios frascos (Rodríguez Díaz et. al., 2017, p. 13-14).

El hospital materno infantil San Roque, realiza extracciones de hemocultivos por un frasco, dos frascos o hasta tres frascos por paciente dependiendo de la clínica, edad y peso del mismo. Además, cabe aclarar que se extraen dos hemocultivos en pacientes con menos de un kilogramo de peso. Si bien la bibliografía recomienda la toma de un solo hemocultivo en caso de pacientes pequeños, en el hospital, se recolecta dos frascos de hemocultivo con 0.5 ml de sangre en cada frasco.

Los volúmenes de extracción dependerán de los pacientes, debido a que cada condición clínica y aún más las dificultades en las extracciones en pacientes críticos como son los prematuros extremos que pueden llegar a pesar menos de un kilogramo. Por lo cual a veces los volúmenes de extracciones son menores que las recomendadas por las bibliografías.

Una vez tomada la muestra, debe remitirse al laboratorio para poder colocar las botellas de hemocultivos en el equipo automatizado.

CONTAMINACIÓN DE HEMOCULTIVOS

Se entiende por contaminación de hemocultivo a “el crecimiento de microorganismos en los hemocultivos que no se encuentran en ese momento en la sangre y por ende no son los responsables del cuadro de sepsis” (Pardinas-Llergo et al., 2017, p. 33).

Para poder detectar esta diferencia entre una verdadera bacteriemia y un falso positivo en los hemocultivos se debe tener en cuenta la identificación del microorganismo, número de conjuntos de cultivos positivos, número de botellas positivas de cada conjunto, tiempo de crecimiento, cantidad de crecimiento bacteriano, datos clínicos y de laboratorio y fuente del cultivo.

La identificación del microorganismo es el predictor más importante para saber si se trata de contaminación del hemocultivo o de una bacteriemia real. En

la figura 6, se puede observar un gráfico de los microorganismos predictores de contaminación de hemocultivos, que pueden ser detectados en los cultivos de aquellos hemocultivos que el equipo automatizado indica crecimiento bacteriano. El cuadro se extrajo de un trabajo de investigación de Soloaga del año 2010.

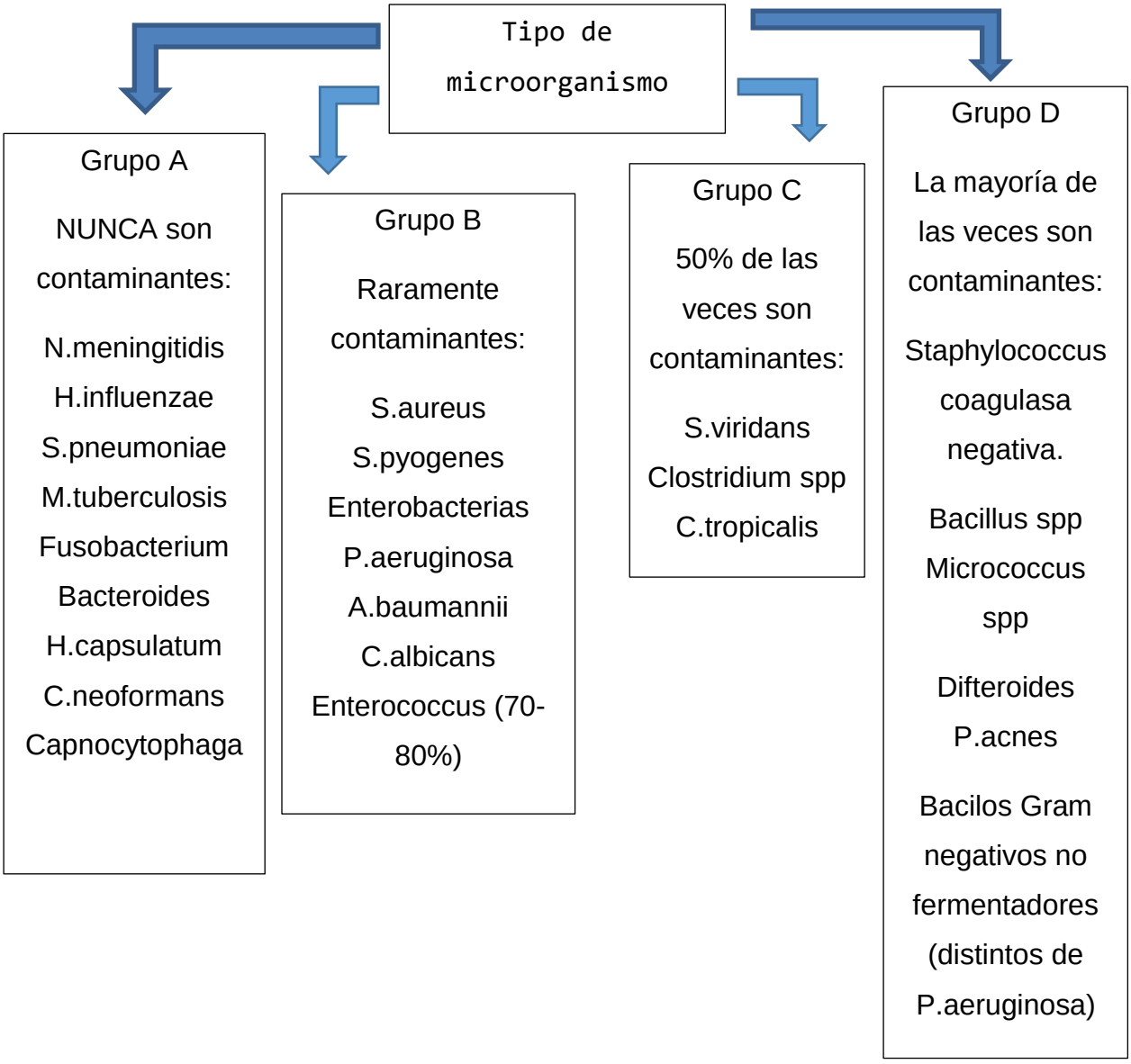


Figura 6: Microorganismos predictores de contaminación de hemocultivos.

Fuente: Soloaga 2010

En la figura anterior, se puede observar los grupos de algunos microorganismos que se puede identificar en los hemocultivos que son detectados por el equipo automatizado. Los cuales se pueden clasificar dependiendo del grado de consideración como contaminante de hemocultivo.

Además de los microorganismos es importante tener en cuenta el número de hemocultivos positivos del total extraído por pacientes. Por ejemplo, si se realiza la extracción de dos frascos de hemocultivos en un paciente, es importante tener en cuanta si los dos hemocultivos son positivos o solo uno de ellos. Ya que según un estudio de Pardinas-Llergo del 2017 nos dice que en una bacteriemia real, múltiples conjuntos de hemocultivos resultarán positivos y es por esta razón que para incrementar el valor predictivo positivo deben tomarse al menos dos conjuntos de hemocultivos (p. 34).

Otro factro importante es el tiempo de positividad de los frascos de hemocultivos y tieniendo en cuenta el estudio de Hernandez bou del año 2015 que nos dice que el timpo de positividad de los microorganismos causantes de verdaderas bacteriemias en el 95% de los casos es menor a 24 horas. Esto es un factor a considerar en la toma de decisiones. En los casos de microorganismos contaminantes es superior a 24 horas en la mayoría de los casos (p. 6).

En un estudio por Mendoza en el año 2015 comenta que el 100% de sepsis por bacterias Gram negativas, Gram positivas no Staphylococcus coagulasa negativa y 90% de las ocasionadas por Staphylococcus coagulasa negativa, son identificadas en los hemocultivos en las primeras 48 horas, por lo cual se puede concluir que, para descartar una sepsis, un período de incubación en hemocultivos de 48 horas es suficiente (p. 337-338).

Con anterioridad se comentó el momento de la toma de hemocultivo es importante y es debido al retraso en el crecimiento microbiano, debido a la reducción de la carga bacteriano, según Pardilla-Llergo en un estudio realizado en el 2017, además de esto último, también comenta que ningún agente patógeno debe ignorarse. Cuando el paciente no ha recibido tratamiento antimicrobiano y en el hemocultivo se reporta crecimiento en las primeras 14 horas, sugiere que el foco infeccioso es endovascular (p. 34).

En el laboratorio de bacteriología, se tiene en cuenta muchos criterios a la hora de enfrentarse a un hemocultivo que el equipo automatizado detecta

como positividad de crecimiento bacteriano. No solo tiene el tiempo como parámetro, sino que también tiene en cuenta la clínica del paciente, si cuando se extrajo ese hemocultivo el paciente está con tratamiento de antibióticos o no, si las extracciones de los mismos fueron de la manera adecuada con el volumen adecuado, y a la hora de enfrentarse a los cultivos para visualizar que tipo de microorganismo se desarrolló, es compatible o no, con una verdadera bacteriemia.

Por esto último, se generan criterios para poder definir si un hemocultivo está contaminado o no. A continuación se exponene los mismos.

CRITERIOS PARA DEFINIR UN HEMOCULTIVO CONTAMINADO

Bacteriemia significativa:

- Aislamientos en pacientes con clínica compatible de gérmenes que siempre son considerados patógenos.
- Aislamientos múltiples de potenciales patógenos dentro de las 24 hs.

Contaminantes:

- Un solo hemocultivo positivo de un germen usualmente considerado como contaminante y sin un foco relacionado o, con un potencial foco, pero sin clínica compatible.
- Único hemocultivo positivo de un germen considerado contaminante y sucesivos hemocultivos negativos (dentro de las 48 hs)

Desconocido o dudoso:

- Probablemente bacteriemia: un solo hemocultivo positivo para un potencial patógeno (grupo B y C) en un paciente con clínica compatible y no se tienen otros hemocultivos.
- Probable contaminación: un solo hemocultivo positivo para un contaminante usual (grupo D) en un paciente con clínica compatible, pero no se tiene otros hemocultivos (Soloaga, 2010, p.15).

Una vez realizado los cultivos de los hemocultivos que resultaron positivos en el equipo automatizado, se procede a la determinación del tipo de microorganismo que tubo desarrollo, para luego poder tomar criterio de si se considera patógeno verdadero o contaminante.

MICROOGANISMOS CONTAMINANTES

Staphylococcus coagulasa negativos:

Según Couto (2021) los Staphylococcus coagulasa negativos (SCN) son de los microorganismos más frecuentemente aislados en el laboratorio de microbiología. Dentro de ellos, la especie más frecuentemente aislada es Staphylococcus epidermidis. El significado clínico puede ser difícil de establecer dado que son microorganismos comensales habituales de la piel y mucosa, y muchas veces contaminan las muestras al momento de la toma. Bajo condiciones especiales pueden causar patologías con diversos grados de complejidad.

Se ha evidenciado que el riesgo de desarrollar bacteriemia en los recién nacidos se asocia a ciertos factores de riesgo, como la prematuridad, el menor peso al nacimiento, la inmadurez inmunitaria, la utilización de catéteres vasculares, la alimentación parenteral, la asistencia ventilatoria mecánica, y otras enfermedades asociadas, como las quirúrgicas, además de una estadía hospitalaria prolongada.

Los estafilococos son bacterias gram-positivas que se pueden dividir en dos grandes grupos: coagulasa positivos (estos producen una enzima que coagula el plasma oxalatado o citratado) y coagulasa negativos (no productores de la enzima antes mencionada). Los Staphylococcus coagulasa negativos (SCN) son de los microorganismos más frecuentemente aislados en el laboratorio de microbiología. Dentro de ellos, la especie más frecuentemente aislada es S. epidermidis, seguido de S. haemolyticus y S. saprophyticus. Cabe destacar que el S. epidermidis es el contaminante más importante en las muestras de hemocultivos, líquidos biológicos y exudados de heridas, por lo que

su aislamiento debe ser interpretado con precaución, teniendo en cuenta las condiciones de extracción la muestra, la condición clínica del paciente y la presencia de factores de riesgo (p. 2-4).

Bacilos gram negativos no fermentadores diferente de Pseudomona Aeruginosa

Perez Faraldo & Gonzalez Isla (2017) comentan sobre los bacilos no fermentadores (BNF) como un grupo de bacilos gramnegativos aerobios, que son incapaces de utilizar los hidratos de carbono como fuente de energía, lo degradan por vía oxidativa más bien que por vía fermentativa, incluyen varios géneros de interés clínico, como son: Pseudomonas, Acinetobacter, Alcaligenes, Eikenella, Achromobacter, Acidovorax, Kingella, Moraxella, Stenotrophomonas maltophilia, Agrobacterium, Alcaligenes, Chryseomonas, Comamonas, Flavimonas, Flavobacterium y Sphingomonas.

La gran mayoría de estas se ubican en los ambientes húmedos de los hospitales, tales como humectantes para nebulizadores, equipamientos, utensilios de las salas de hospitales, soluciones desinfectantes, ventiladores respiratorios, agua, superficies, los cuales pueden servir de reservorios para infecciones humanas. Son agentes etiológicos frecuentes de infecciones adquiridas en el hospital y patógenos oportunistas en pacientes inmunodeprimidos, sometidos a procederes invasivos.

Pueden causar infecciones como neumonía, infecciones del sistema nervioso central, del tracto urinario, otitis, queratitis, úlceras corneales, endoftalmitis, artritis séptica, osteomielitis, endocarditis, septicemia, infectan heridas quirúrgicas, úlceras de decúbito, abscesos, quemaduras, fístulas con drenajes. Representan aproximadamente el 15% de todos los aislamientos en los laboratorios de microbiología. A veces es difícil establecer la diferencia entre si es colonización o patógeno, pero se reportan como microorganismos que son asociados con una variedad de infecciones nosocomiales (p. 1197-1198).

Bacilos gram positivos

Macedo & Vola (2014) destacan en su trabajo a los bacilos gram positivos (BGP), donde la mayoria no son un grupo patogeno primario, si bien dentro de este grupo hay algunos agresivos para el ser humano. Muchos forman parte de

la flora normal del cuerpo humano (piel, tracto gastrointestinal, cavidad oral) y se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente. Por este motivo, se debe ser cuidadoso en la interpretación del hallazgo de un BGP en un estudio microbiológico, ya que frecuentemente se trata de contaminantes.

De acuerdo a su comportamiento frente al oxigeno los BGP se dividen en:
a) aerobios: Bacillus spp, Listeria spp, Corynebacterium spp, Erysipelothrix spp, etc.
b) anaerobios: Clostridium spp, Eubacterium spp, Propionibacterium spp, Lactobacillus spp, Bifidobacterium spp, Mobiluncus spp, etc (p. 339).

Hay cinco géneros de bacilos grampositivos de importancia médica: *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterium*, *Listeria* y *Gardnerella*, estos bacilos gram positivos también se pueden distinguir en función de su apariencia con la tinción de Gram. Las especies de *Bacillus* y *Clostridium* se tiñen durante más tiempo y con mayor profundidad que las de *Corynebacterium* y *Listeria*. Las especies de *Corynebacterium* tienen forma de maza (es decir, son más delgadas en un extremo que en el otro). El aspecto característico de las especies de *Corynebacterium* y *Listeria* es de bastoncillos en forma de V o L. La *Gardnerella vaginalis* es un bastoncillo corto que se tiñe con Gram de forma variable (Levinson et. al., 2022).

Micrococcus spp.

Úso (2003) describe que las distintas especies del género Micrococcus se encuentran formando parte de la flora normal de la piel del hombre. Cuando se aíslan en muestras clínicas, con frecuencia se consideran contaminantes del ambiente, de la piel, o de la superficie de las mucosas, aunque excepcionalmente pueden causar infecciones como endocarditis o bacteriemia en huéspedes susceptibles.

Son cocos gram positivos, de frecuente disposición en tétradas, catalasa positivos, que se diferencian de las especies de Staphylococcus por su incapacidad de producir ácido a partir de la glucosa en anaerobiosis, sensibilidad a bacitracina y positividad en la prueba de la oxidasa modificada.

Aunque Micrococcus se considera habitualmente una especie contaminante es importante tener en cuenta su posible implicación como

patógeno en el ser humano, sobre todo si es aislado en diferentes series de hemocultivos (p. 117).

TASA DE CONTAMINACIÓN

Según Caldeira en su trabajo del año 2012 los hemocultivos son esenciales para detectar bacteriemias y útiles para la toma de decisiones terapéuticas. Sin embargo, un resultado falso positivo, por la contaminación de los hemocultivos por microorganismos que habitan en otros lugares diferentes de la sangre, es un problema difícil para el médico, ya que puede conducir a una interpretación errónea y a un tratamiento inadecuado. Puede contribuir a considerables gastos financieros, ya que se pueden hacer pruebas adicionales inadecuadas e indicar antibióticos innecesariamente.

En un estudio de Pardinas-Llergo del 2017 describen por contaminación se entiende como el crecimiento de microorganismos en los hemocultivos que no se encuentran en ese momento en la sangre y por ende no son los responsables del cuadro de sepsis.

Encontraron que la tasa estimada de contaminación de hemocultivos es de 0.6 a 6%, lo que implica no solo errores en el tratamiento del paciente, sino un incremento en los gastos de la atención médica (p.33).

Sánchez (2018) resalta que de acuerdo con la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, la American Society for Microbiology y el Clinical Laboratory Standards Institute, la tasa de contaminación no debería exceder del 3% (p. 121).

Si bien hay varios autores que determinan su tasa de contaminación, cada laboratorio que procesa este tipo de análisis, debe conocer la tasa de contaminación de hemocultivo, ya que permite medir de alguna forma el trabajo dentro de los laboratorios de microbiología. Debido a esto es muy importante saber que valores de tasa de contaminación se están teniendo en el laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque, lo cual le permitirá tener un valor de referencia para mejorar la calidad de trabajo e informe de resultados de los hemocultivos.

Determinación de la Tasa de Contaminación de Hemocultivos que Presenta el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque en los Años 2022 y 2023

La tasa de contaminación de hemocultivos se puede calcular de la siguiente manera:

$$\text{TASA DE CONTAMINACIÓN DE HEMOCULTIVOS} = \frac{\text{NÚMERO DE HEMOCULTIVOS CONTAMINADOS}}{\text{NÚMERO DE HEMOCULTIVOS TOMADOS}} \text{ X } 100$$

DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es la tasa de contaminación de hemocultivos que ~~presenta~~ presentó el laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque, en los años 2022 y 2023?

DISEÑO METODOLOGICO

DEFINICIÓN OPERATIVA DE TÉRMINOS

Variable.	Dimensiones.	Indicadores.	Escala
Tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque.	Tasa de contaminación de hemocultivos	El porcentaje promedio de contaminación de las botellas para hemocultivo.	De Razón
	Los microorganismos identificados en hemocultivos contaminados	Staphylococcus coagulasa negativa. Bacillus spp Micrococcus spp Difteroides P.acnes Bacilos Gram negativos no fermentadores (distintos de P.aeruginosa) S.viridans Clostridium spp C.tropicalis	De Razón
	Tiempo de incubación de los hemocultivos	24hs 48hs 72hs 96 hs 120hs	De Razón
	Conforme al servicio hospitalario en los que se tomaron hemocultivos	Paliativos Sala 1: lactantes Sala 2: traumatología Sala 3: clínica Sala 4: infectologÍa Sala 5: Cirugía Neonatología (NEO) Unidad de cuidados intensivos (UTI) Maternidad Posta respiratoria (POSTA) Guardia pediátrica (GUARDIA) Oncología (ONCO) Preparto	De Razón

TIPO DE ESTUDIO

Como diseño de la investigación se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Según Hernandez Sampieri et al., 2014, en un enfoque cuantitativo “se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones” (Hernandez Sampieri et al., 2014, p. 4).

Por ello se considera un estudio cuantitativo debido a que es el mejor enfoque metodológico para poder estudiar variables cuantificables como se presenta en este trabajo. Les damos un valor numérico a los resultados y poder evaluar y analizar los distintos objetivos propuestos en el trabajo.

Es un estudio descriptivo, ya que lo que apunta este trabajo es visualizar cómo se comportan estas variables en este tiempo determinado que se pauta, en este caso los años 2022 y 2023. Por ello mismo también es un estudio transversal, en donde las variables se estudian en un periodo de tiempo determinado.

Debido a que los datos estudiados son en un periodo de tiempo anterior a cuando se diseña la investigación, el estudio es de tipo retrospectivo.

ÁREA DE ESTUDIO

En este trabajo el área de estudio fue el Hospital Materno Infantil San Roque, Paraná, Entre Ríos, que es un referente en atención médica de sexto nivel. El cual consta del laboratorio de Bacteriología, ubicado en el 7mo piso de dicho hospital, en donde se reciben las muestras de hemocultivos para su estudio.

El Hospital materno infantil San Roque cuenta con los siguientes servicios hospitalarios desde los cuales se solicita hemocultivos: clínica pediátrica; cirugía pediátrica; cuidados paliativos; sala lactantes; sala infecciosa; terapia intensiva neonatal; traumatología; guardia pediátrica; maternidad; preparto; terapia intensiva pediátrica; posta respiratoria; oncología pediátrica.

El hospital cuenta con un total de 180 camas a disposición.

Para el siguiente trabajo se tomaron los registros manuales de trabajo realizados por el laboratorio de Bacteriología de dicho hospital de los años 2022

y 2023, en los cuales se encuentran todos los hemocultivos que ingresaron al laboratorio para su análisis. Además de los registros del sistema HEXALIS que presenta dicho laboratorio, en el cual se permite visualizar los informes de los análisis de los hemocultivos. Estos informes son los que se van a presentar a los médicos con un resultado ya definitivo del análisis de hemocultivos.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del estudio son todos los hemocultivos que ingresaron para su análisis al laboratorio de Bacteriología del hospital San Roque durante los años 2022 y 2023.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión: se incluyeron los hemocultivos que ingresaron al laboratorio de Bacteriología que proceden de los diferentes servicios del Hospital materno infantil San Roque durante los años 2022 y 2023.

Criterios de exclusión:

- Hemocultivos derivados de otras instituciones de salud.
- Hemocultivos que sugieran búsqueda de fungemia.
- Hemocultivos tomados de catéteres intravasculares, y en los que se tomó la muestra directamente del catéter; ya que se ha establecido como norma que presentan una elevada tasa de contaminación.
- Hemocultivos tomados por frascos convencionales.

TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos se realizó una revisión de los registros del laboratorio de Bacteriología y reporte de resultados de la base de datos del hospital materno infantil San Roque denominada HEXALIS, en los años 2022 y 2023.

Los datos se procesaron en el programa informático EXCEL, clasificando los datos recolectados de acuerdo a fecha de toma de los hemocultivos por paciente, número de ingreso en el sistema del paciente, servicio hospitalario al

que fue ingresado el paciente al momento de la toma del hemocultivo, número de hemocultivos tomados, hemocultivos considerados contaminación, microorganismo de hemocultivo contaminados y tiempo de incubación de esos hemocultivos. Esta tabla en Excel se realizó por año estudiado.

A continuación, se demuestra cómo se realizó la tabla de recolección de datos en el programa informático de Excel (tabla número 7).

	fecha	servicio	codigo	hemo	hemo positivo	microoganismo contaminante	tiempo	contaminados	negativos
2	1/1/2023	NEO	39275	2	0			0	2
3		UTI	39279	2	0			0	2
4		PREPARTO	39284	2	0			0	2
5		NEO	39298	2	2			0	0
6		S1	39303	2	1	COCOS+COAG-	24hs	1	1
7		S1	39310	2	0			0	2
8		S1	39312	2	0			0	2
9		MATER	39313	2	1	MICROCOCCUS	48HS	1	1
10		ONCO	39322	1	0			0	1
11		CE	39333	2	0			0	2
12		MATER	39345	2	0			0	2
13		UTI	39347	2	1	COCOS+COAG-	24HS	1	1
14		NEO	39359	1	0			0	1

Tabla número 7

Tabla de recolección de datos

Se obtuvo por el programa Excel en su función sumar, el número de hemocultivos tomados en todo el año 2022 y lo mismo se realizó para el número de hemocultivos contaminados. De la misma forma se efectuó para el año 2023.

Con estos datos se calculó la tasa de contaminación de hemocultivos del año 2022 y de la misma manera se realizó para el año 2023.

La tasa de contaminación de hemocultivos se calcula de la siguiente manera:

$$\text{TASA DE CONTAMINACIÓN DE HEMOCULTIVOS} = \frac{\text{NÚMERO DE HEMOCULTIVOS CONTAMINADOS}}{\text{NÚMERO DE HEMOCULTIVOS TOMADOS}} \text{ X } 100$$

Luego los datos de la plantilla Excel fueron procesador por el mismo programa informático para analizar los demás objetivos planteados en este trabajo.

Se eligió el programa Excel debido a que el mismo permite trabajar con una vista de los datos (matriz de datos), lo cual permite al investigador seleccionar datos e ir trabajando con ellos en las distintas funciones que proporciona como por ejemplo contar. Si.

Se procedió a presentar tablas y gráficos para su análisis descriptivo.

RESULTADOS

Durante el año 2022 se realizaron 3.777 hemocultivos en el Hospital Materno Infantil San Roque, mientras que en 2023 se llevaron a cabo 3.522, abarcando diversos servicios del hospital. Esto datos se calcularon a partir de la base de datos generada en EXCEL, a través de su función sumar.SI.

TABLAS, GRÁFICOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

- Tabla número 8 se analizó el primer objetivo específico:

Valorar la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.

Año de estudio	2022	2023
Número de hemocultivos tomados	3777	3522
Número de hemocultivos contaminados	267	262
Tasa de contaminación de hemocultivos	7,1%	7,4%

Tabla número 8

Fuente: Registros del Laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque.

Tabla de elaboración propia.

A través de la base de datos generada en el programa informático EXCEL, con la función sumar.SI para el cálculo del número de hemocultivos tomados durante los años 2022 y 2023, se determinó los valores 3777 hemocultivos para el año 2022 y 3522 para el año 2023.

Además, con la misma función de EXCEL anteriormente mencionada, sumar.SI, calculamos a través de los datos de la base generada en dicho programa, la cantidad de hemocultivos que se determinaron como contaminación, el cual dio como resultado 267 para el año 2022 y 262 para el año 2023.

Con estos datos obtenidos y aplicando la fórmula matemática de la tasa de contaminación, se calculó la misma para cada año, dando como resultado para el año 2022, 7,1% y para el año 2023, 7,4%.

Los datos son presentados en la tabla número 8.

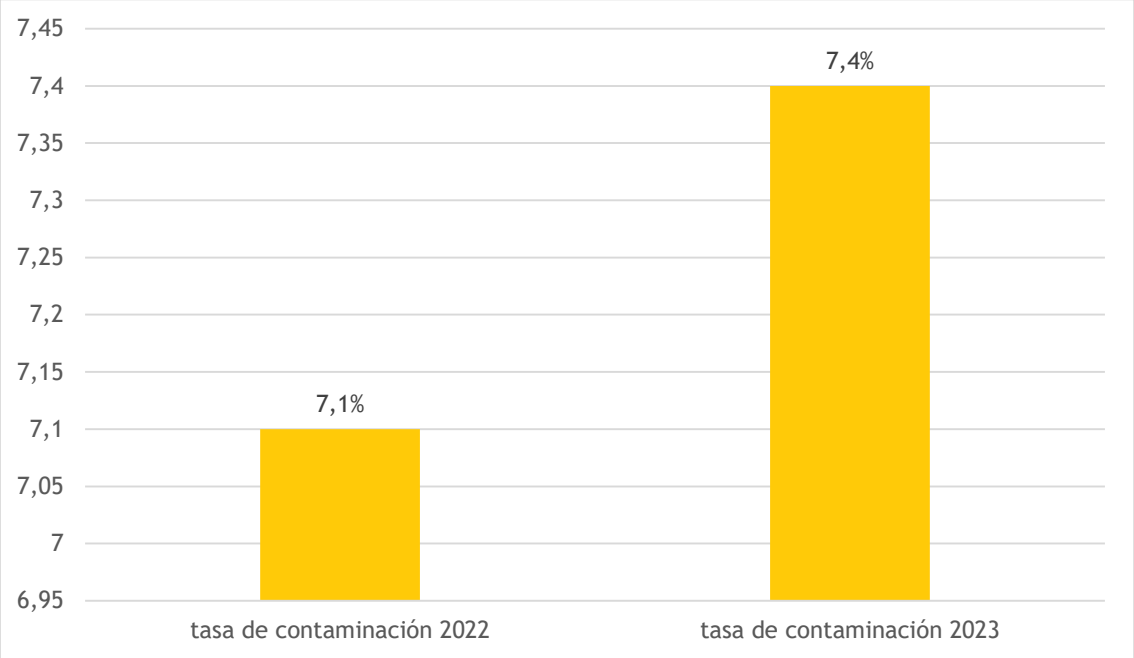


Grafico número 8. Tasa de contaminación de los años 2022 y 2023 del laboratorio de bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque.

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en el grafico número 8, la tasa de contaminación del año 2023 es levemente superior a la del año 2022. Lo cual nos demuestra un incremento de la misma.

- Tabla número 9 se analizó el segundo objetivo específico: Identificar la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología en relación a los microorganismos más frecuentes en los hemocultivos contaminados, del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.

Año realizado	2022			2023	
	Microorganismo aislado en hemocultivos contaminados	Cantidad de hemocultivos contaminados	Porcentaje de aislamiento dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivo	Cantidad de hemocultivos contaminados	Porcentaje de aislamiento dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivo
	Staphylococcus coagulasa negativa	209	78,3%	222	84,7%
	Micrococcus	4	1,5%	9	3,4%
	Bacilos Gram positivos	34	12,7%	14	5,4%
	Polimicrobiano	1	0,4%	8	3,1%
	Bacilos gram negativos no fermentadores diferentes de Pseudomona aeruginosa	19	7,1%	9	3,4%

Para el análisis del segundo objetivo específico del trabajo, desde la base de datos de EXCEL, con las funciones sumar.SI y la función sumar.SI.conjunto, se pudo calcular para cada microorganismo contaminante, la cantidad de hemocultivos contaminados, en los cuales fueron detectados y se calculó un porcentaje de los mismos asociados a la tasa de contaminación de hemocultivos.

Con la función contar.SI.conjunto se pudo calcular la cantidad de hemocultivos contaminados por cada microorganismo contaminante y además calcular el porcentaje de los mismos dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos. Esto se puede visualizar en la tabla número 9.

Se puede observar que el microorganismo contaminante que mayor aporta a la tasa de contaminación, con un 78,3% de la tasa de contaminación de hemocultivos para el año 2022 y un 84,7% para el año 2023, son los cocos Gram positivos coagulasa negativos, seguidos por los bacilos Gram positivos, con un 12,7% para el año 2022 y un 5,4% para el año 2023.

También se pueden encontrar los bacilos Gram negativos no fermentadores diferentes de Pseudomona aeruginosa, seguidos de Micrococcus y cultivos polimicrobianos.

Determinación de la Tasa de Contaminación de Hemocultivos que Presenta el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque en los Años 2022 y 2023

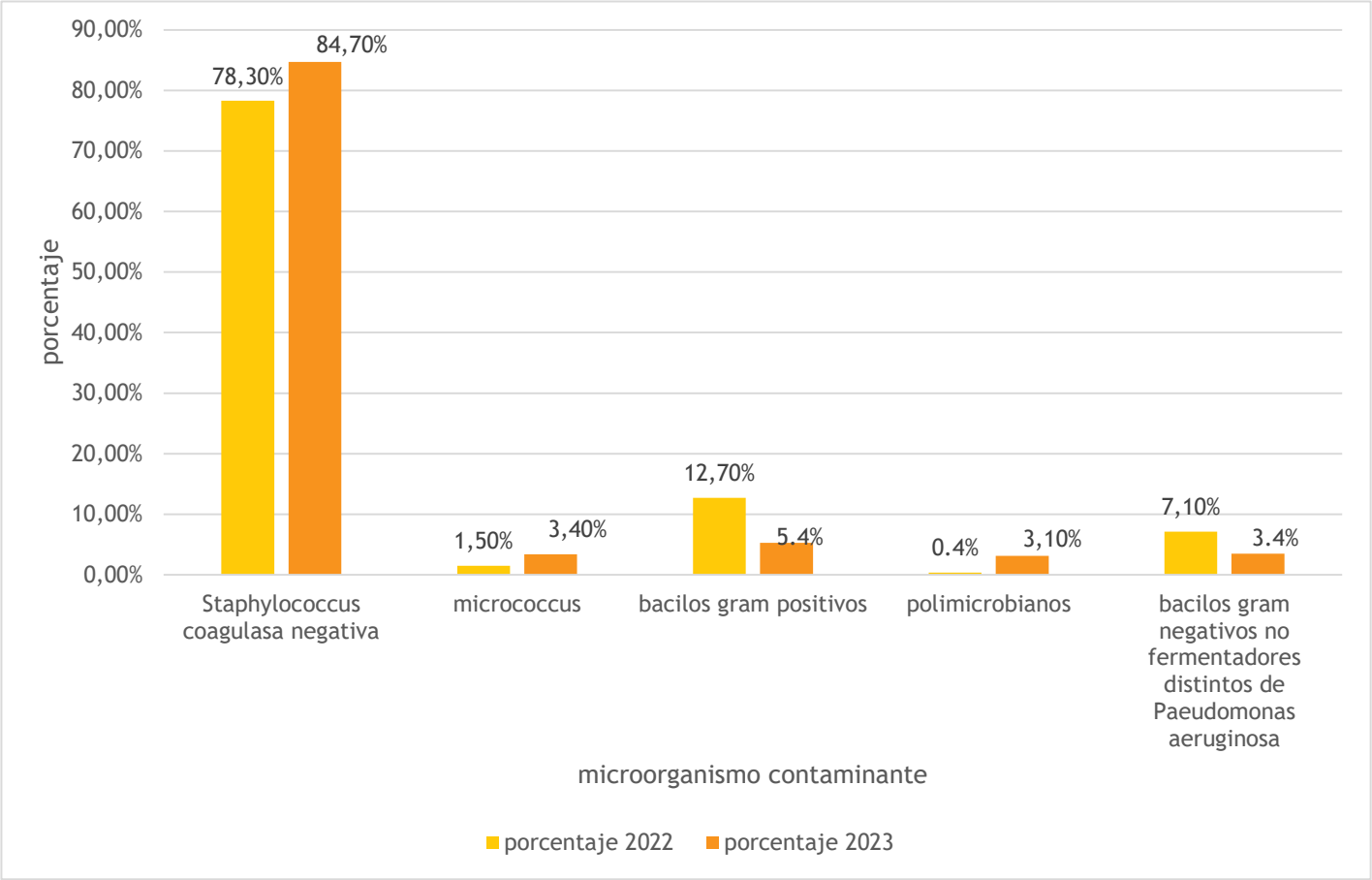


Grafico número 9 de elaboración propia.

En la tabla número 9, se puede visualizar los diferentes microorganismos contaminantes, con sus respectivos porcentajes dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos y los años de estudios. En este grafico se puede visualizar el gran porcentaje de Staphylococcus coagulasa negativo que aporta a la tasa de contaminación, más allá de los otros microorganismos encontrados.

- Tabla número 10 se analizó el tercer objetivo:

Establecer la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología frente al tiempo de incubación de los hemocultivos, del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023

	Año analizado			
	2022		2023	
Tiempo de incubación (Hs)	Cantidad de hemocultivos contaminados	Porcentaje dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos	Cantidad de hemocultivos contaminados	Porcentaje dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos
24	140	52,4%	150	57,3%
48	88	33,0%	75	28,6%
72	19	7,1%	18	6,8%
96	14	5,2%	13	5,0%
120	2	0,8%	4	1,5%
144	4	1,5%	2	0,8%

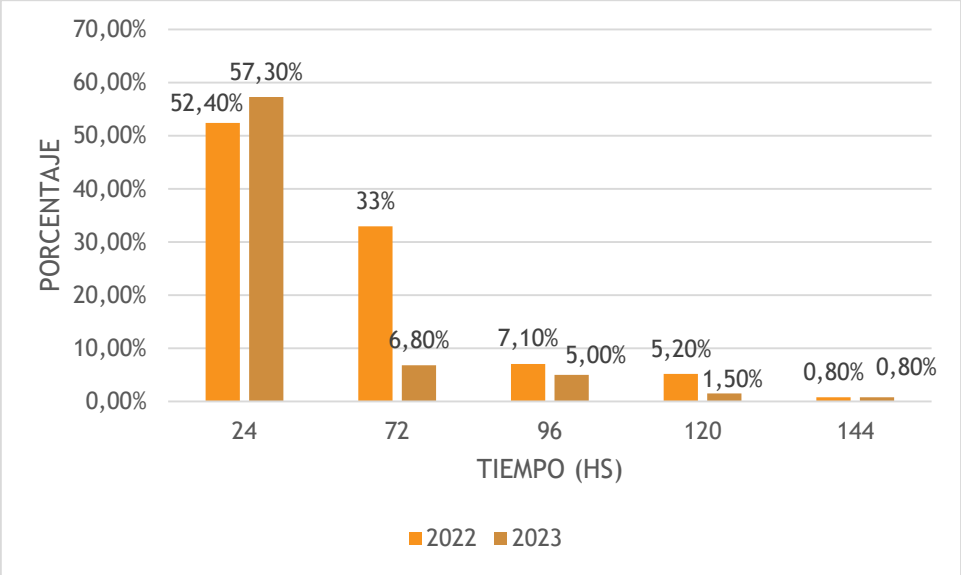
Tabla número 10

Fuente: Registros del Laboratorio de Bacteriología del hospital materno infantil San Roque.

Tablas de elaboración propia.

Para el análisis del tercer objetivo específico del trabajo, desde la base de datos de EXCEL, con las funciones sumar.SI y sumar.SI.conjunto, se pudo calcular para cada tiempo de incubación, la cantidad de hemocultivos contaminados, en los cuales fueron detectados y se calculó un porcentaje de los mismos asociados a la tasa de contaminación de hemocultivos.

En el grafico número 10 se puede ser representado los valores obtenidos.



Se pudo encontrar que la mayoría de los hemocultivos contaminados tenían un tiempo de incubación de 24hs con un porcentaje de 52,4% en el año 2022 y 57,3% para el año 2023, seguidos por los de 48hs con un porcentaje de 33% para el año 2022 y 28,6% para el año 2023. Esto se puede observar en la tabla número 10.

En el grafico número 10 se puede visualizar de mejor manera los porcentajes dependiendo del tiempo de incubación de los hemocultivos considerados contaminados respecto de la tasa de contaminación.

Tener en cuenta que, según la bibliografía consultada, los hemocultivos contaminados se dan mayormente luego de las 24hs de contaminación, y aquellos hemocultivos que tiene menos de 24hs de incubación tiene mayor posibilidad de ser microoganismos causantes de verdaderas bacteriemias.

- Tabla número 11 se analizó el cuarto objetivo:

Identificar la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología en relación a la cantidad de hemocultivos tomados en pacientes del hospital materno infantil San Roque en el periodo 2022 y 2023.

	Año analizado			
	2022		2023	
Cantidad de frascos de hemocultivos tomados	Cantidad de hemocultivos contaminados	Porcentaje dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos	Cantidad de hemocultivos contaminados	Porcentaje dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos
1	15	5,6%	3	1,1%
2	250	93,6%	259	98,9%
3	2	0,8%	0	0%

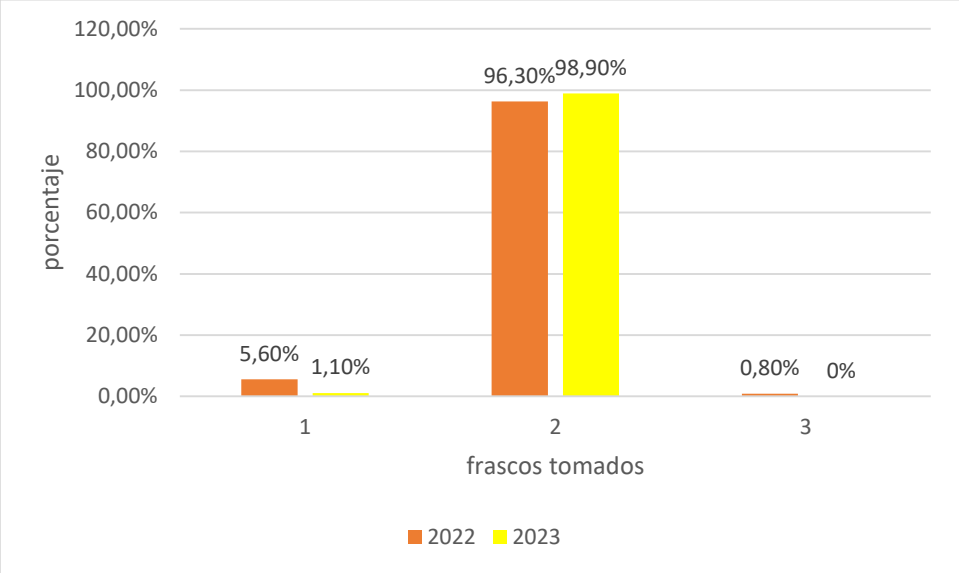
Tabla número 11

Fuente: Registros del Laboratorio de Bacteriología y sistema de datos HEXALIS del hospital materno infantil San Roque.

Tablas de elaboración propia.

Para el análisis del cuarto objetivo específico del trabajo, desde la base de datos de EXCEL, con la funciones sumar.SI y la función sumar.SI.conjunto, se pudo calcular para cada cantidad de frascos de hemocultivos tomados por paciente, la cantidad de hemocultivos contaminados y se procedió a calcular un porcentaje de los mismo asociados a la tasa de contaminación de hemocultivos.

En la gráfica número 11 se puede ver representados los resultados obtenidos.



Utilizando la función sumar.si y sumar.si.conjunto, calculamos la cantidad de hemocultivos tomados por un solo frasco, por 2 frascos y por 3 frascos en los años estudiados.

Para el año 2022 se pudo analizar que de los hemocultivos que fueron tomados un solo frasco por paciente, se obtuvo una cantidad total de 210 frascos, para dos frascos por cada paciente, se encontró una cantidad de 1773 pacientes a los cuales se les tomo dos frascos de hemocultivos, un total de 3546 hemocultivos y para 3 frascos por paciente, una cantidad de 7 pacientes, un total de 21 frascos de hemocultivos. Luego utilizando la función sumar.si.conjunto, se pudo calcular la cantidad de frascos contaminados según se haya extraído 1 frasco, 2 frascos o 3 frascos.

Cuando se extrajeron 1 frasco por paciente, en este caso fueron 210, de los cuales 15 presentaron contaminación.

Cuando se extrajeron 2 frascos por pacientes, es decir en 3546 frascos de hemocultivos, se presentaron dos casos:

- Cuando de los 2 hemocultivos tomados solo 1 fue contaminación, lo cual se pudo calcular un valor de 230 hemocultivos, de esos 267 frascos contaminados.
- Cuando de los 2 hemocultivos tomados, los 2 fueron contaminación, lo cual se pudo calcular un valor de 20 frascos de hemocultivos, de esos 267 frascos contaminados que apartan al valor de la tasa de contaminación

Cuando se extrajeron 3 frascos de hemocultivos por pacientes, se encontraron 2 frascos de hemocultivos contaminados, ante la situación de que se extrajeron 3 hemocultivos por pacientes y uno de esos 3 presentó contaminación

Luego se calculó con estos datos para el año 2023. Los pacientes que se les tomó un solo frasco de hemocultivo, fueron un total de 134 pacientes y de ellos 3 dieron contaminación. Para aquellos pacientes que se les tomaron dos frascos de hemocultivos, fueron un total de 1685 pacientes, con un total de 262 hemocultivos contaminados y de los cuales se obtuvieron dos situaciones:

- Cuando de los 2 hemocultivos tomados solo 1 dio contaminación, lo cual se pudo calcular un valor de 211 hemocultivos, de esos 262 frascos contaminados.
- Cuando de los 2 hemocultivos, los 2 dieron contaminación, se encontraron 24 pacientes, lo cual serian 48 frascos de hemocultivos contaminados de 262 frascos contaminados en total, que son aquellos que aportan a la tasa de contaminación de hemocultivos.

Cuando se extrajeron 3 frascos de hemocultivos por pacientes, no se encontraron contaminación como si paso en el año 2022.

Determinación de la Tasa de Contaminación de Hemocultivos que Presenta el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque en los Años 2022 y 2023

- Tabla número 12 se analizó el quinto objetivo:

Determinar la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de Bacteriología conforme al servicio hospitalario en los que se tomaron hemocultivos, del hospital materno infantil San Roque en los años 2022 y 2023.

	Año analizado					
	2022			2023		
Servicio hospitalario	Cantidad de hemocultivos tomados	Cantidad de hemos contaminados	Porcentaje dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos	Cantidad de hemocultivos contaminados	Cantidad de hemocultivos tomados	Porcentaje dependiendo de la tasa de contaminación de hemocultivos
Paliativos	15	1	0,4%	6	0	0%
Sala 1: lactantes	655	47	17,6%	583	40	15,3%
Sala 2: traumatología	273	20	7,5%	225	17	6,5%
Sala 3: clínica	254	16	6,0%	250	17	6,5%
Sala 4: infecciosa	271	19	7,1%	238	16	6,1%
Sala 5: Cirugía	194	11	4,1%	213	15	5,7%
Neonatología	1028	93	34,7%	1002	90	34,4%
Unidad de cuidados intensivos (UTI)	405	29	10,8%	338	36	13,7%
Posta respiratoria	69	8	3,0%	9	0	0%
Guardia pediátrica	81	6	2,2%	64	6	2,3%
Oncología	236	7	2,7%	194	12	4,6%
Preparto	0	0	0%	20	0	0%
Maternidad	298	11	4,1%	376	13	5,0%

Tabla número 12

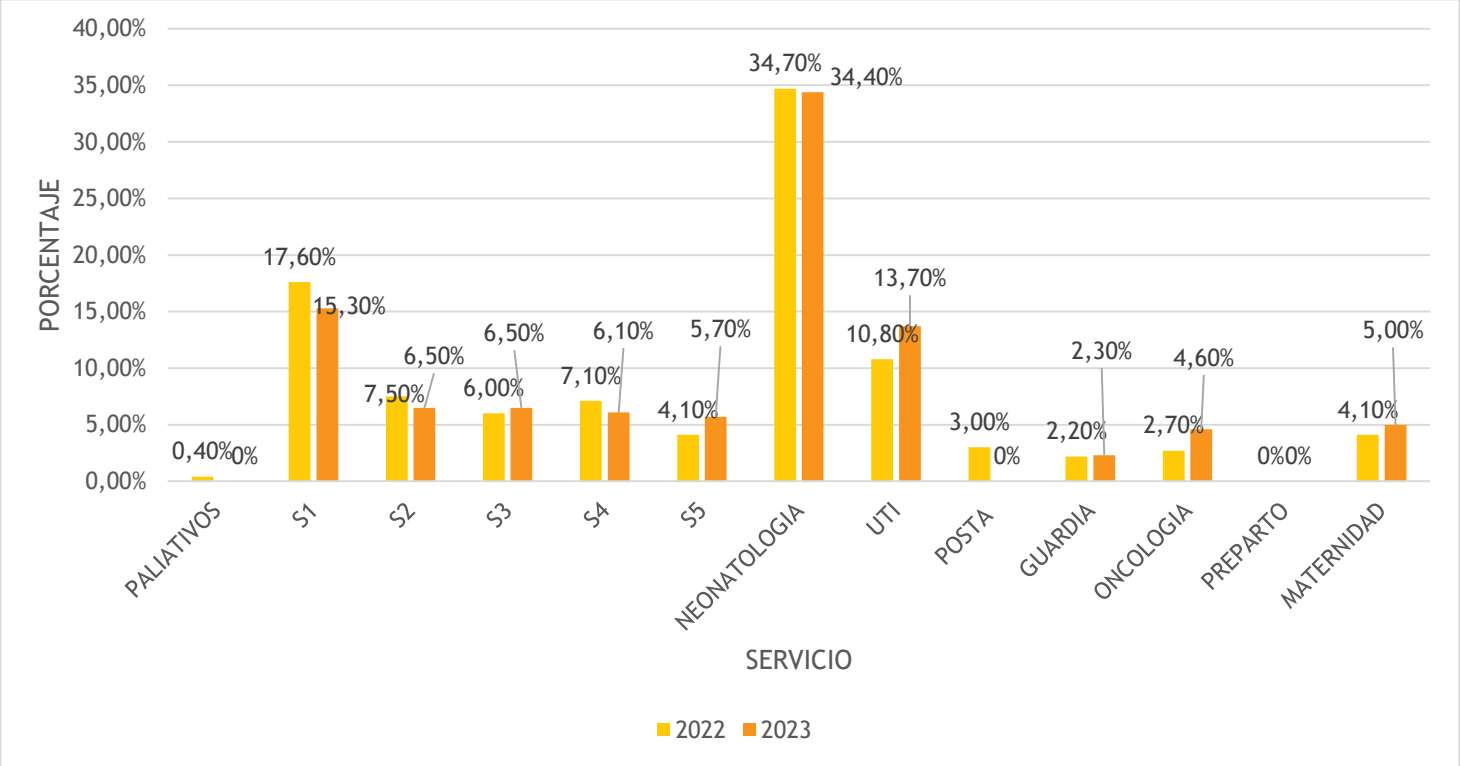
Fuente: Registros del Laboratorio de Bacteriología y sistema de datos HEXALIS del hospital materno infantil San Roque.

Tablas de elaboración propia.

Determinación de la Tasa de Contaminación de Hemocultivos que Presenta el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Materno Infantil San Roque en los Años 2022 y 2023

Para el análisis del quinto objetivo específico del trabajo, desde la base de datos de EXCEL, con la función sumar.SI y la función sumar.SI.conjunto, se pudo calcular para cada servicio del hospital materno infantil San Roque, la cantidad de hemocultivos contaminados, y se calculó un porcentaje de los mismos asociados a la tasa de contaminación de hemocultivos.

En la gráfica número 12 se puede ver representados los valores obtenidos.



Como se puede observar en la tabla número 12, el servicio con mayor porcentaje de hemocultivos contaminados que aportan a la tasa de contaminación de hemocultivos es neonatología, con un porcentaje de 34,7% para el año 2022 y 34,4% para el año 2023. Seguidos por sala 1 (lactantes), con un 17,6% para el año 2022 y un 15,3% para el año 2023. En tercer lugar se encuentra UTI (unidad de terapia intensiva) con un 10,8% para el año 2022 y 13,7% para el año 2023. En un orden decreciente pero seguido de UTI (unidad de terapia intensiva), se encuentra sala 2(traumatología) la cual presento en el año 2022 un porcentaje de 7,5% y en el año 2023 un porcentaje de 6,5%.

Hasta aquí tanto para el año 2022 como para el 2023, las salas que más porcentaje aportan a la tasa de contaminación son en orden decreciente: neonatología, sala 1: lactantes, UTI (unidad de terapia intensiva) y sala 2: traumatología.

Luego se puede observar que los porcentajes de aporte a la tasa de contaminación de las diferentes salas fueron variando según el año 2022 o 2023. Visualizando los siguientes resultados, para sala 4 (infecciosa) con un porcentaje de 7,1 % para el año 2022 y un 6,1% para el año 2023, sala 3 (clínica) que presento para el año 2022 un porcentaje de 6% y para el año 2023 un 6,5%, sala 5 (cirugía) en el año 2022 presento un porcentaje de 4,1% y 5,7% para el año 2023, maternidad presento para el año 2022 un 4,1% y para el 2023 un porcentaje de 5%, posta respiratoria obtuvo un porcentaje de 3% para el año 2022 y 0% para el año 2023, oncología presento un porcentaje de 2,7% para el año 2022 y 4,6% para el año 2023, guardia pediátrica para el año 2022 obtuvo un porcentaje de 2,2% y 2,3% para el año 2023, paliativos para el año 2022 obtuvo 0,2% y para el año 2023 u porcentaje de 0% y por último, prepartos con un 0% tanto para el año 2022 como para el año 2023.

CONCLUSIONES

Respecto a la tasa de contaminación de hemocultivos que presenta el laboratorio de bacteriología del hospital materno infantil San Roque, se pudo determinar que para el año 2022 fue de 7,1% y para el año 2023 de 7,4%, lo cual nos indica un incremento de la tasa de contaminación en el tiempo, además de constituir un valor elevado, superando el valor que indica la Sociedad Americana de Microbiología y el Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI) (2018) que afirman que le valor de la tasa de contaminación de hemocultivos debe ser menor al 3% (p. 121).

La alta tasa de contaminacion de hemocultivos que se encontró en este estudio puede deberse a la edad de los pacientes, siendo que la población mayoritaria del hospital de niños San Roque es pediatrico, además de las condiciones clinicas de los pacientes, tomando en cuenta no solo la gravedad de leciones y patologias, sino además tener en cuenta aquellos pacientes más pequeños que se encuentran en neonatolgia, los cuales puede llegar a pesar menos de un kilogramo, llevando todo esto a la dificultad en la toma de hemocultivos.

Según Callejas Diaz (2020) “tambien puede deberse a la incorrecta realizacion del procedimiento, por una falta de capacitacion del personal encargado de la toma de muestra de los hemocultivos, la cantidad de hemocutivos tomados, el lugar de extraccion de los mismo, entre otros factores” (p. 2958).

De los microoganismos que se encontraron en los hemocultivos contaminados, los más aislados fueros los Staphylococcus coagulasa negativa con un porcentaje del 78,3% que aporta a la tasa de contaminación de hemocultivos del año 2022 y un porcentaje del 84,7% del año 2023. Seguidos de los bacilos gram positivos con un 12,7% para el año 2022 y un 5,4% para el año 2023. En tercer lugar se encuentran los bacilos gram negativos no fermentadores diferentes de Pseudomona Aeruginosa con un 7,1% en el año 2022 y 3,4% en el 2023. Los que menos aportaron a la tasa de contaminación de hemocultivos pero no menos importantes fueron los Micrococcus y los cultivos polimicrobianos.

Estos microoganismos se encuentran en piel de los pacientes, lo cual nos permite decir que estas contaminaciones pueden ser por una falta de descontaminación de la piel al momento de la toma de muestra de hemocultivos o la dificultad en la misma.

Ante el tiempo de incubación de los hemocultivos considerados contaminados se encontró en este estudio que la mayoría tenían más de 24hs de incubación pero menos que 48hs, encontrando un porcentaje para las 24hs de incubación en el año 2022 de 52,4% y para el 2023 de 57,3% los cuales aportan a la tasa de contaminación de hemocultivos, lo cual coincide con la bibliografía consultada, en la cual Hernández-Bou (2015) nos dice que “entre mayor sea el tiempo de incubación mayor probabilidad de obtener un microorganismo contaminante” (p. 5). Esto es importante al momento de la toma de decisión de considerar si es un microorganismo contaminante o no, ya que se tienen encuenta otros factores, el tiempo no es el unico que aporta a al hora de esta decisión. Tambien se tiene en cuenta la cantidad de hemocultivo tomado al paciente y cuantos de ellos fueron positivos y que tipo de microorganismo se encuntro en los mismos.

En este estudio se encontró que la mayoria de los hemocutlvios tomados fueron de 2 hemocultivos por pacientes, con un porcentaje de 93,6% para el año 2022 y 98,9% para el 2023, estos porcentajes son los que aportan a la tasa de contaminacion. En la bibliografia consultada nos recomienda tomar más de dos frascos de hemocultivos por pacientes para aumentar el valor predictivo de positividad, pero en este estudio hay que tener en cuenta nuestra poblacion pediatrica y más aun en neonatologia, que las extracciones se dificultan y conllevan a una contaminacion mas propensa de los hemocultivos.

Tambien tener en cuenta que tomar un hemocultivo por paciente hace más dificil la interpretacion de los resultados y llegar a una toma de decisión de si considerar como un hemocultivo contaminado o una verdadera bacteremia.

Por este motivo, se encontraron un bajo porcentaje de un frasco por paciente, siendo su porcentaje de aporte para el año 2022 de 5,6% y 1,1% para el año 2023. Más bajo aún es la toma de tres hemocultivos por paciente, encontrando un 0,8% para el año 2022 y 0% para el año 2023.

Se puede visualizar en este trabajo que la toma de dos frascos de hemocultivos por paciente es lo más pedido por los medicos a la hora de querer

evaluar la posibilidad de estar frente una bacteremia, considerando la clinica de cada paciente.

Respecto al servicio hospitalario, se encontró que la mayoria de los hemocultivos contaminados estan en el servicio de neonatologia con un 34,7% de aporte a la tasa de contaminacion de hemocultivos para el 2022 y un 34,4% para el 2023, sala 1 (lactantes) con un 17,6% para el año 2022 y 15,3% para el 2023 y UTI (unidad de terapia intensiva) con un 10,8% para el año 2022 y 13,7% para el año 2023, lo cual puede ser debido a los pacientes que se encuentran internados alli, en donde la dificultad de extraccion suele ser mayor que en otros servicios como maternidad que alberga pacientes adultos con mayor axcesibilidad a la toma de muestra.

Frente a los resultados obtenidos en este trabajo se espera que que sean de gran valor para la institución.

Que además, de ser referencia para futuros trabajos de investigación en el laboratorio de bacteriologia del hospital materno infantil San Roque, también sean de gran influencia en la mejora de calidad de los resultados, en el trabajo con hemocultivos, en la importancia de la desinfeccion de las zonas de extraccion, a tener en cuenta el volumen de sangre que se extrae por cada paciente en la toma de hemocultivos, la cantidad de los mismos, entre otros puntos.

La mejora de la calidad de los resultados de dicho estudio bacteriológico influye en evitar la administración innecesaria de antibióticos, prolongación de días de internación y el aumento de los costos hospitalarios.

A pesar de las limitaciones de la técnica de hemocultivos, hoy en día sigue siendo la técnica Gold Standard para la detección de bacteriemias.

REFERENCIAS

American society for microbiology. (2004). *Arch Patholog Lab Med 2005*, 129.

Analuisa Quiroz, G. E., & Erazo Lopez, M. V. (2012). Prevalencia de contaminacion por estafilococo coagulasa negativo en hemocultivos tomados de pacientes de los servicios de medicina interna y UCI del hopsital general de las fuerzad armadas N1, durante el periodo del 1 mayo del 2010 al 30 de junio del 2011.

Artico, M. (2012). Bacteriemias de origen comunitario en pacientes adultos. Cordoba, Argentina.

Becton, Dickinson, & Company. (2016). *BACTEC™ Platelet Aerobic/F Culture Vials.*

Bedi, R., & Atkinson, J. (2021). Blood Culture Contamination in a Community Hospital- less than 2% is achievable. *American Journal of Clinical Pathology*, S127.

Caldeira, D. (2012). Contaminación de los hemocultivos. *Journal of Hospital Infection* .

Callejas Diaz, A., Calderon Parra, j., & Fernandez Cruz , A. (2020). hemocultivos indicacion e interpretacion. *Elsevier*.

Carvajal, G., Estrada Garzona, C. F., Cordero Chen, J., Valverde Mora, D., Badilla Baltodano, G., Barrantes Valverde, E., & Briceño Rodriguez, L. (2010). Analisis de hemocultivos obtenidos de pacientes del hospital San Juande dios en el periodo de mayo a octubre del. *REVISTA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD DE COSTA RICA*, 84.

Cordova Mite, R. D. (2020). Evaluacion de los factores y microorganismos más frecuentes en la contaminación de hemocultivos en hospitales.

Couto, E., Dendi, A., & Sobrero , H. (2021). Staphylococcus coagulasa negativos como causante de endocarditis en un recien nacido pretermino. *pediatria uruguaya*.

De Cueto, M., & Pascual, A. (2007). El Hemocultivo pediatrico: indicaciones y tecnica. *An Pediatr Contin.*, 279-82.

Esparza, I. C., Regidor, S. E., Diaz, P. C., & Garcia de Casasola, G. (2010). Si fiebre, ¿hemocultivos? *Clinica Española*, 559-660.

Forbes, B. (2009). *Diagnóstico microbiológico .* Paramericana.

Garcia, P., Allende, F., Legarraga, P., Huilcaman, M., & Solari, S. (2012). Identificacion bacteriana basada en el espectro de masas de proteinas: una nuena mirada a la microbiologia del siglo XXI. *Chilena Infectol*, 263-272.

Gómez Cortez, B. (2020). sepsis. *Asociacion Pediatria Española*, 155-157.

Gonzalez, A., Perez , S., Rodriguez, A., Diez Ortega, H., & Barrientos Sanchez, S. (2022). Perfil antibiótico de estreptococos del grupo viridans aislados de cavidad oral en individuos con uso prolongado de antibioticos. *Estomatol Herediana*.

Guzman , A. M., Sánchez , T., & De la Barra, R. (2012). Análisis de la monitorización de cinco indicadores de calidad de hemocultivo en un hospital universitario en Chile 2009-2011. *Revista chilena infectol*, 406-411.

Heine, A., Garcia, S., & Barbieris, C. (2019). Identificación y sensibilidad a los antimicrobianos de aislados de estreptococos del grupo viridans provenientes de pacientes internados en un hospital universitario de la ciudad de Buenos Aires. *Elsevier*.

Hernandez Navarrete, M. J., Celorio Pascual, J. M., Lapresta Moros, C., & Solano Bernad, V. M. (2014). Fundamentos de antisepsia, desinfeccion y esterilizacion. *ElsevierDogma*, 684.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodologia de la investigacion.*

Hernández-Bou , S., Alvarez-Alvarez, C., Campos Fernandez, M., Garcia Herrero, M., Gene Giralt, A., Gimenez Perez, M., . . . Rodrigo Gonzalo De Liria, C. (2015). Hemocultivos en urgencias pediátricas. Guía práctica de

recomendaciones: indicaciones, técnica de extracción, procesamiento e interpretación. *Elsevier España*.

Levinson, W. (2022). *microbiologia medica e inmunologia.*

Llanos Quilli, F. (2019). Utilidad clinica del hemocultivo en niños hospitalizados por neumonia adquirida en la comunidad. Hospital Vicente CorralMoscos. Cuenca Ecuador 2009. Ecuador.

Macedo, M., & Vola, M. (2014). Principales grupos de bacilos Gram positivos aerobios. *bacvir*, 339.

Mendoza, L., Osorio, M., Fernandez , M., Henao, C., Arias, M., Mendoza, L., . . . Varela, A. (2015). Tiempo de crecimiento bacteriano en hemocultivos en neonatos. *Elsevier España*.

Organizacion Panamericana de la Salud, O. (s.f.).

Pardinas-Llergo, M., Alarcon Sotelo, A., Ramirez Angulo, C., Rodriguez Weber, F., & Diaz Greene, E. (2017). Probabilidad de éxito de obtener un hemocultivo positivo. *medicina interna mexicana*.

Patiño, L. A., & Morales , C. A. (2013). Microbiota de la piel: el ecosistema cutáneo. *Asociacion Colombiana de dermatologia*.

Perez Faraldo, B., & Gonzalez Isla, F. (2017). Infecciones por bacilos gram negativos no fermentadores. *Scielo*.

Ramirez Ramirez , F. J., De leon- Peguero, N. G., Esqueda-Godoy, R. D., & Hernandez-Vega, R. M. (2010). Utilidad de hemocultivos tomados en pico febril y bajo antibioticoterapia en pacientes hospitalizados del Antiguo Hospital Civil de Guadalajara. *Revista Medica MD*.

Rodríguez Díaz, J., Guna Serrano, M., Larrosa Escartin, N., & Marin Arriaza, M. (2017). Diagnóstico microbiológico de la bacteremia y la fungemia: hemocultivos y metodos moleculares. *Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*.

Rodriguez Rodriguez, M. M. (2015). Determinación de la tasa de contaminación de hemocultivos realizados a los pacientes del Hospital San Francisco de Quito durante el año 2015.

Sanchez Sanchez , M., Arias Rivero, S., Fraile-Gamo, P., Jareño-Collado, R., Lopez-Roman, S., Vadillo-Obesso, P., . . . Frutos-Vivar, F. (2018). Efecto de una accion formativa en cuidados intensivos sobre la tasa de contaminacion de hemocultivos. *Sociedad española de enfermeriaintensiva y unidades coronarias*.

Soloaga, R. (2010). Criterios de interpretación de hemocultivos: analisis criticos de diversas pautas. *bioanalisis*.

Usó, J., Gil, M., Gomila, B., & Tirado, M. D. (2003). endocarditis por micrococcus lutus. *enfermedades infecciosas microbiologia clinica*.

Vásquez Hoyos, P., Soto, F., Pinzon, D., Gonzalez, D., & Peña, C. (2019). Caracterización de pacientes pediatricos con hemocultivos positivos del servicio de cuidado intensivo pediatrico del Hospital San Jose de Bogota, abril 2012 a 2017. *infectio*.