



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES**



**ERRORES EN LA TOMA DE MUESTRA PARA HEMOCULTIVOS DE
PACIENTES HOSPITALIZADOS RELACIONADOS CON EL
PROTOCOLO DE MUESTREO, EN EL PERSONAL DE SALUD DEL
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DE UN HOSPITAL**

www.bdigital.ula.ve

Autor:

Jayber Alexander Zerpa Rojas.
C.I.: 20.434.246

Tutor:

Prof^a. Greana Aguilera.

Mérida; marzo de 2023



**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL
UNIVERSITARIO DE LOS ANDES**



**ERRORES EN LA TOMA DE MUESTRA PARA HEMOCULTIVOS DE
PACIENTES HOSPITALIZADOS RELACIONADOS CON EL
PROTOCOLO DE MUESTREO, EN EL PERSONAL DE SALUD DEL
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DE UN HOSPITAL**

Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al
Título de Licenciado en Bioanálisis.

www.bdigital.ula.ve

Autor:

Jayber Alexander Zerpa Rojas.
C.I.: 20.434.246

Tutor:

Prof^a. Greana Aguilera.

Mérida; marzo de 2023

DEDICATORIA

A mi madre, Marisol, quien con su apoyo y amor incondicional siempre estuvo impulsándome en mi carrera y porque el orgullo que siente por mí fue lo que me motivo a llegar hasta el final. Siempre depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba, sin dudar ni un solo momento de mi inteligencia y capacidad. Madre me has dado todo lo que soy como persona, mi carácter, mis valores y mis principios. Sin duda eres la mejor del mundo. Te Amo.

A mis hermanos, Gaby, Andrea y Daniel, con quien he compartido mi vida y son una parte importante de ella. Han sido mi apoyo en todo momento. Los admiro por las personas que son y me siento muy orgulloso de ustedes. Los Amo hermanitos.

A mi Nonita, María Ignacia, por siempre estar tan cerca y consentirnos tanto, eres la joya más preciada que podemos tener, eres el fiel recordatorio de que “no hay como el Hogar”. Gracias por tanto abuela te Amo enorme.

A mis familiares y amigos, por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos.

A mi tutora la Licenciada Greana Aguilera, persona que desde el principio me brindó la oportunidad de entrar al campo del Bioanálisis especialmente la microbiología y que sin su ayuda no se hubiese logrado esta investigación. La quiero muchísimo.

Jayber Alexander Zerpa

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, por haberme permitido culminar esta meta y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad. Gracias papa Dios.

A la ilustre Universidad de Los Andes, mi más profundo agradecimiento por la formación y aprendizaje, a todo el personal que labora en ella, pero en especial a los profesores; que marcaron con sus enseñanzas mi futuro y quienes mostraron en todo momento la ética profesional que los caracteriza como los pilares formadores de esta ilustre casa de estudio.

A mi tutora y profesora Greana Aguilera, por ser un ejemplo a seguir como profesional y que con su experiencia, esfuerzo, paciencia y dedicación me ha ayudado y guiado en la realización y culminación de este trabajo. Muchas gracias.

A las profesoras Kiralba Sánchez y María Evelyn Alviárez, por sus importantes aportes y ser parte fundamental en la evaluación de este trabajo.

Al profesor José Gregorio Hernández, que con su buena voluntad y conocimientos me brindo su ayuda y asesoría para la realización de este trabajo.

A mi madre por apoyarme en todo momento, por los valores inculcados y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

A mis familiares por siempre apoyarme en cada paso.

A mis amigos con quien inicie nuestro sueño de ser licenciados en Bioanálisis, Mirlay, Carlos, Sarait y Aleinnis por formar parte de mi vida y formación profesional, a los cuales agradezco por su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los buenos momentos, así como en los más difíciles.

A TODOS MIL GRACIAS.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLA.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del problema	3
Justificación e importancia de la investigación.....	4
Objetivos de la investigación.....	5
Objetivo General	5
Objetivos Específicos	6
Alcances de la investigación	6
Limitaciones de la investigación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
Trabajos previos	8
Antecedentes históricos	11
Bases teóricas.....	13
Importancia del hemocultivo	13
Fase pre-analítica	13
Indicaciones para la recolección de los hemocultivos.....	14
Recolección de muestras.....	15
Preparación del sitio de toma de muestra.....	15
Volumen de muestra para hemocultivos	15
Hemocultivos contaminados	16
Metodología a seguir en el diagnóstico microbiológico de bacteriemia y septicemia por hemocultivos.....	17
Definición operacional de términos	18

Bacteriemia.....	18
Microbiología.....	19
Hemocultivo	19
Sangre.....	19
Protocolo	19
Punción.....	20
Antisepsia.....	20
Asepsia	20
Desinfección.....	20
Medio de cultivo.....	21
Operacionalización del evento de estudio.....	21
CAPÍTULO III.....	25
MARCO METODOLÓGICO.....	25
Tipo de investigación	25
Diseño de la investigación.....	25
Población y muestra.....	26
Unidad de investigación.....	26
Selección del tamaño de muestra	26
Sistema de variables	27
Instrumento de recolección de datos	27
Procedimientos de la investigación	28
Recolección de la muestra	28
Análisis de la muestra	28
Informe de resultados.....	28
Diseño de Análisis	29
CAPÍTULO IV	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
Resultados.....	30
Discusión.....	40
CAPÍTULO V	43

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	43
Conclusiones	43
Recomendaciones	44
BIBLIOHEMEROGRAFÍA	45
ANEXOS.....	49

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE TABLAS

N°	pág.
Tabla 1. Protocolo para la toma de muestra para hemocultivo.	17
Tabla 2. Aspectos a considerar para los hemocultivos.....	18
Tabla 3. Operacionalización del evento de estudio medidas de antisepsia..	21
Tabla 4. Operacionalización del evento de estudio asepsia del sitio de venopunción.....	22
Tabla 5. Operacionalización del evento de estudio volumen de sangre extraído.....	22
Tabla 6. Operacionalización del evento de estudio dispensación del volumen de sangre en el medio de cultivo.	23
Tabla 7. Operacionalización del evento de estudio manipulación de la muestra.....	23
Tabla 8. Operacionalización del evento de estudio observación y palpación del sitio de punción	24
Tabla 9. Operacionalización del evento de estudio colocación del torniquete en el sitio de punción.	24
Tabla 10. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable encargado de la toma de muestra.	30
Tabla 11. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable supervisión y chequeo del material para la toma de muestra.....	31
Tabla 12. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable cantidad de material al momento de la toma de muestra.	32
Tabla 13. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable observación y palpación del sitio de punción y colocación del torniquete.....	33
Tabla 14. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en relación a la variable uso de los implementos de antisepsia	34

Tabla 15. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en relación a las variables método y uso de los implementos de asepsia del sitio de punción	36
Tabla 16. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en relación a la variable volumen de sangre extraído.....	37
Tabla 17. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en cuanto a la variable dispensación del volumen de muestra en el caldo enriquecido	38
Tabla 18. Distribución de la población evaluada en cuanto a la manipulación de la muestra	39

www.bdigital.ula.ve

INDICE DE FIGURAS

N°	pág.
figura 1. Diseño de análisis	29

www.bdigital.ula.ve



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE LOS ANDES



ERRORES EN LA TOMA DE MUESTRA PARA HEMOCULTIVOS DE PACIENTES
HOSPITALIZADOS RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO DE MUESTREO, EN EL
PERSONAL DE SALUD DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DE UN HOSPITAL

Trabajo de Grado

Autor: Jayber Alexander Zerpa Rojas.

Tutor: Prof^a. Greana Aguilera.

RESUMEN

Las técnicas para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas han avanzado significativamente, pero sin duda alguna el hemocultivo sigue siendo una de las solicitudes más frecuentes en el ámbito hospitalario; así mismo, es el examen sujeto a más errores durante la obtención e inoculación de la muestra (etapa pre-analítica). El objetivo de esta investigación fue analizar los errores del personal de salud en la toma de muestra para hemocultivos en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. El tipo de investigación fue analítico y diseño de laboratorio, contemporáneo, transversal y multivariable. Se seleccionaron 30 pacientes hospitalizados con solicitud de hemocultivo; los datos fueron recolectados a través de un instrumento diseñado para tal fin. Entre los resultados se encontró que, durante el procedimiento, todas las tomas de muestras presentaron al menos un error: falta del mechero (100,00%), lavado de manos previo (100,00%), uso de guantes (20,00%), identificación de la muestra (20,00%), extracción de la muestra menor de 5 mL (13,33%), uso del formato establecido (90,00%). La mayoría de estos errores son ocasionados por omisión del protocolo, recomendaciones de recolección o por falta de materiales e insumos necesarios para el procedimiento.

Palabras claves: hemocultivo, toma de muestra, protocolo, errores, personal de salud, medicina interna.

INTRODUCCIÓN

Las técnicas para el diagnóstico de las enfermedades infecciosas han avanzado significativamente con el pasar del tiempo, pero sin duda alguna el hemocultivo sigue siendo la principal herramienta para el diagnóstico de la bacteriemia.

La invasión microbiana del torrente sanguíneo puede tener consecuencias inmediatas graves, como: shock, insuficiencia de múltiples órganos, coagulación intravascular diseminada y muerte. Esto indica que la invasión del torrente sanguíneo por microorganismos es una de las situaciones más graves en las enfermedades infecciosas y, en consecuencia, la detección y la identificación rápida de los agentes etiológicos, así como sus pruebas de susceptibilidad antimicrobiana son algunos de los aportes más importantes de los laboratorios de microbiología.

En este contexto, la recuperación de microorganismos a partir de la sangre depende de factores como las características del propio microorganismo y en gran medida de la metodología de análisis; como la obtención de la muestra, el volumen de sangre, así como el número e intervalo de extracción de la muestra para los hemocultivos, la dispensación de la muestra, las medidas de asepsia y antisepsia, entre otros (Rodríguez et al., 2017).

La obtención, almacenamiento y transporte de las muestras para hemocultivos, son fundamentales para un resultado certero. Las muestras se deben obtener de una manera que elimine o disminuya al mínimo la posibilidad de introducir microorganismos (contaminantes) que no son los que intervienen directamente en el proceso infeccioso o que no forman parte del microbioma endógeno o habitual del paciente.

Entre las características importantes, tomadas en cuenta en esta investigación para evaluar la etapa pre-analítica y bajo un protocolo de muestreo para hemocultivos tenemos las siguientes: preparación del material

requerido para la toma de muestra, asepsia y antisepsia del sitio de punción, así como el volumen y dispensación de la muestra.

El objetivo general de esta investigación fue analizar los errores en la toma de muestra para hemocultivos de pacientes hospitalizados relacionados con el protocolo de muestreo, en el personal de salud del servicio de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, desde febrero de 2019 hasta febrero de 2020.

La justificación de esta investigación estuvo enmarcada principalmente en la inquietud de saber cuáles son los errores más frecuentes cometidos por el personal de salud encargado de la toma de muestra para hemocultivos ya sea por desconocimiento del protocolo de muestreo o por omisión de este.

Los aspectos metodológicos de este estudio fueron enfocados por el tipo de investigación analítica de laboratorio, contemporáneo, transversal y multivariable. Los procedimientos estuvieron representados por la recolección de datos demográficos y la observación directa del procedimiento de toma de muestra. El diseño de análisis de los datos se realizó a través de un enfoque cuantitativo.

El informe final del trabajo de grado ha sido sistematizado en 5 capítulos. En el capítulo I, denominado El problema, constituido por el planteamiento del problema, justificación de la investigación, objetivos de la investigación, así como los alcances y limitaciones. El capítulo II, contiene el desarrollo del marco teórico a través de los trabajos previos, antecedentes históricos, bases teóricas, definición operacional de términos y operacionalización del evento de estudio. En el capítulo III, conformado por el marco metodológico a través de los siguientes aspectos: tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, los procedimientos de la investigación y el diseño de análisis. El capítulo IV, consta de resultados y discusión. En el capítulo V, se mencionan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Actualmente, las tasas de mortalidad asociadas con infecciones del torrente sanguíneo varían entre el 20 y el 40%; por lo tanto, la detección y la recuperación inmediata de los microorganismos a partir de la sangre es fundamental. Para detectar las infecciones del torrente sanguíneo, la muestra de sangre de los pacientes debe obtenerse por punción venosa aséptica, seguidamente se coloca la muestra en medios de cultivos para luego ser incubadas. El desarrollo bacteriano puede evidenciarse con técnicas que van desde los métodos manuales hasta automatizados. Una vez detectado el desarrollo del microorganismo, estos se aíslan, se identifican y posteriormente se les realizan pruebas de susceptibilidad a los diversos agentes antimicrobianos (Forbes et al., 2004).

Entre los criterios más comunes de rechazo de una muestra para hemocultivo por parte del laboratorio de microbiología tenemos: volumen de muestra insuficiente, orden medica inadecuada o incompleta, muestra sin rotulo o este distinto al de la orden, almacenamiento, conservación o traslado inadecuado de la muestra al laboratorio.

En este sentido, resulta importante conocer y aplicar el protocolo de muestreo para los hemocultivos.

La extracción de sangre para hemocultivo debe realizarse con las condiciones de asepsia recomendadas, desinfectando escrupulosamente la

piel y también las tapas de los frascos de hemocultivos. Es de resaltar que la acción de los antisépticos no es inmediata por lo que debe respetarse el intervalo adecuado de tiempo; así como la utilización de guantes estériles durante el procedimiento (Rodríguez et al., 2017).

Según Ramos (2012), entre las consideraciones importantes para la obtención de la muestra clínica destaca lo siguiente: la muestra tendrá que ser representativa del proceso infeccioso y, en segundo lugar, el volumen de muestra debe ser suficiente para asegurar un estudio completo.

Con respecto a lo anterior, así como se requiere una toma de muestra adecuada y representativa también es necesario un adecuado transporte, conservación y almacenamiento de la muestra, lo que asegura la viabilidad del microorganismo responsable del proceso infeccioso; por lo tanto, la fase pre-analítica (preparación del paciente, selección del sitio de punción, toma de muestra, transporte, conservación y almacenamiento) es considerada clave en la calidad del análisis.

Una vez planteada la situación actual del problema de investigación, se formula la siguiente pregunta ¿cuáles son los errores en la toma de muestra para hemocultivos de pacientes hospitalizados relacionados con el protocolo de muestreo, en el personal de salud del servicio de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, desde febrero de 2019 hasta febrero de 2020?

Justificación e importancia de la investigación

La justificación debe responder a los por que o razones de la investigación. Específicamente estas razones pueden ser categorizadas como necesidad, potencialidad e inquietud (Hurtado, 2010). Los autores de esta investigación

identificaron necesidades como lo es, si la técnica de recolección de la muestra es adecuada y en cuanto se puede reducir los agentes contaminantes.

Los investigadores deciden focalizar su interés sobre el evento de estudio, errores en la toma de muestra para hemocultivos de pacientes hospitalizados relacionados con el protocolo de muestreo, en el personal de salud del área de medicina interna, por varias razones. Primera, porque a nivel hospitalario es donde se concentra el mayor número de este tipo de infecciones. Segunda, el hemocultivo es el principal estudio por el cual se puede descartar el diagnóstico de una bacteriemia. Tercera, una toma de muestra inadecuada por omisión o desconocimiento del protocolo de recolección puede generar errores lo cual hará que se solicite una nueva recolección o que se emita un resultado erróneo y una terapia antimicrobiana no adecuada.

Esta investigación intenta proporcionar un enfoque sistemático que sirva de alerta al equipo de salud, permitiendo tomar las medidas necesarias al momento de la toma de muestra de sangre para hemocultivos y de esta manera ayudar a disminuir los errores y las consecuencias que traen consigo en cuanto al resultado y el tratamiento.

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Analizar los errores del personal de salud en la toma de muestra para hemocultivos en pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, desde febrero de 2019 hasta febrero de 2020.

Objetivos Específicos

1. Identificar los errores respecto a los insumos y/o materiales necesarios para la recolección de la muestra para hemocultivos según el proceso de supervisión y chequeo de sus componentes.
2. Describir los errores de antisepsia y asepsia en relación con la protección personal y sitio de punción en correspondencia con el protocolo, en la unidad de investigación.
3. Distinguir los errores en cuanto a la observación, palpación y colocación del torniquete en el sitio de punción en relación al protocolo, en la unidad de investigación.
4. Identificar los errores en la manipulación de la muestra para hemocultivos, en la unidad de investigación.
5. Interpretar los errores relacionados con la supervisión y chequeo del material necesario para recolección de muestra para hemocultivo, antisepsia, asepsia, observación, palpación, colocación del torniquete del sitio de punción, y manipulación final de la muestra, en el personal de salud del servicio de medicina interna de I.A.H.U.L.A.

Alcances de la Investigación

El alcance de una investigación se relaciona con la profundidad del conocimiento sobre el fenómeno de estudio. Establece la visión que posee el investigador para lograr los objetivos. Del alcance depende la estrategia de investigación, así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso (Hernández et al., 2010).

El alcance de esta investigación es realizar un análisis descriptivo con el objetivo de identificar los errores cometidos al momento de la toma de muestra para hemocultivos, por parte del personal de salud del servicio de medicina interna de I.A.H.U.L.A. y que puedan ser relevantes con el resultado y tratamiento; con la finalidad de que se evalúe y se evite cometerlo de nuevo.

Limitaciones de la Investigación

Las limitaciones de la investigación, según Meyer (2011), son todas aquellas restricciones del diseño de esta y de los procedimientos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de los datos. También, los obstáculos encontrados durante la planificación y ejecución de la investigación.

En este contexto, solo se pudieron evaluar 30 toma de muestra, debido al cierre técnico del laboratorio de microbiología del I.A.H.U.L.A. por déficit de insumos y mantenimiento de equipos, lo cual conllevó a la necesidad de que cada paciente costeara el hemocultivo y muchos de ellos con limitaciones económicas.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Trabajos Previos

Maldonado et al. (2018), Antioquia-Colombia, realizaron una investigación titulada “Caracterización de los procedimientos para la realización de hemocultivos en pacientes adultos, en instituciones hospitalarias del Área Metropolitana del Valle de Aburrá”. El objetivo de este trabajo fue caracterizar procedimientos para la toma, análisis, reporte y aseguramiento de la calidad en hemocultivos en pacientes adultos, en instituciones hospitalarias. Para lo cual se utilizó un método de estudio descriptivo en 15 hospitales de Medellín y alrededores. Se empleó un formulario semiestructurado para recolectar la información, se utilizó SPSS® para el análisis. Los resultados obtenidos de dicha investigación fueron; que todas las instituciones tienen protocolos basados en fuentes de autoridad reconocida, con diferencias importantes en procesos pre-analíticos y post-analíticos. Los productos más empleados para la antisepsia fueron gluconato de clorhexidina al 2-4% (66,7%) y alcohol isopropílico o etílico al 70% (20,0%), con discrepancias en los tiempos de acción. El 73,3% emplea guantes estériles y la misma proporción usa sistema abierto (jeringa) para la venopunción. En el 46,6% se tomaron dos botellas aerobias y una por episodio y el 33,3% dos botellas aerobias. El 66,6% del total lleva un indicador de contaminación, 53,3% de positividad en el resultado y 26,6% de volumen de sangre. La tasa promedio de hemocultivos contaminados durante el semestre de seguimiento fue 1,61%. Los investigadores concluyeron que se observa heterogeneidad en los procedimientos, especialmente en fases pre-analítica y post-analítica. En la búsqueda de la excelencia y la seguridad del paciente son necesarios

protocolos estandarizados e indicadores para medir y controlar el desempeño de los hemocultivos. Este trabajo sustentó la investigación ya que los autores consideraron caracterizar procedimientos para la toma, análisis, reporte y aseguramiento de la calidad en hemocultivos en pacientes adultos, en instituciones hospitalarias.

Molero et al. (2022), Zaragoza-España, realizaron una investigación titulada, “Contaminación de las muestras de hemocultivos. Importancia y cómo podemos evitarlo”. El objetivo de esta investigación fue conocer la importancia de evitar la contaminación de las muestras de hemocultivos a través de una correcta técnica en su realización. La metodología de este estudio se basó en la revisión bibliográfica de protocolos, guías de práctica clínica y artículos con evidencia científica. Es una investigación clínica del tipo analítica de revisión. Los aportes de dicha investigación fueron: la correcta recogida de un hemocultivo, ya que se necesita de una técnica minuciosa para evitar tanta contaminación por microorganismos, así como sus posibles consecuencias para el paciente y para el servicio sanitario. Las enfermeras son los profesionales encargados de la recogida de muestra para hemocultivos, teniendo así un papel fundamental en la prevención, cuidados y seguimiento del paciente con infección. Los investigadores concluyeron que es de gran importancia la implantación y seguimiento de guías de práctica y protocolos para la extracción de hemocultivos ya que mejoraría la calidad y seguridad, disminuyendo la variabilidad de dicha técnica entre las enfermeras y reduciendo así la contaminación de hemocultivos y sus consecuencias. Este trabajo sustentó la investigación realizada ya que los autores consideran necesario la implementación de una correcta técnica para disminuir la contaminación de los hemocultivos.

Duarte et. al. (2021), Zaragoza-España, publicaron una investigación titulada “Garantías en la extracción de los hemocultivos”, cuyo objetivo fue crear guías de práctica clínica que garanticen una correcta técnica en la

extracción de hemocultivos (HC). La metodología de la investigación se basó en realizar una revisión bibliográfica de protocolos, estudios y guías de práctica clínica, así como en bases de datos como pubmed. Los investigadores obtuvieron los siguientes resultados: con el desarrollo de programas educativos multidisciplinares o guías prácticas para la recolección se obtendría un grado de formación y capacitación mayor en el personal; por otro lado, se conseguiría que actúen con mayor conciencia en el proceso, en el momento de la extracción y en la forma de manipular los hemocultivos y se conseguiría disminuir considerablemente la tasa de contaminación de estos. Sería positiva la aplicación de protocolos que guíen la práctica clínica, para conseguir técnicas de calidad; así se lograría reducir el incremento de la morbimortalidad por juicios o tratamientos erróneos sobre los pacientes. Esta investigación sustentó el trabajo realizado ya que los autores consideran necesario crear guías de práctica clínica que garanticen una correcta extracción de hemocultivos, además de profundizar conocimientos en el proceso pre-analítico y en la manipulación de estos ya que es el momento en el que se produce mayor contaminación.

Gómez (2013), presentó en la universidad de Oviedo-España, centro internacional de postgrado el trabajo especial de grado titulado: calidad en la recogida de muestras microbiológicas en la unidad de urgencias de pediatría del Hospital Universitario central de Asturias (HUCA). El objetivo general de esta investigación fue conocer la variabilidad del equipo de enfermería (enfermeras y auxiliares) de la unidad de urgencias pediátricas del HUCA sobre la práctica de la recogida de muestras para análisis microbiológicos. El tipo de investigación fue observacional, descriptivo y prospectivo. La investigación se desarrolló en dos fases; en la primera se observó la obtención de hemocultivos, urocultivos y exudados faríngeos, anotando una serie de ítems (reflejados en el formulario de recogida de muestras). En una segunda fase se entregó un cuestionario anónimo a los profesionales de enfermería y

auxiliares de la unidad, con el fin de completar datos de acuerdo a transporte y conservación de las muestras. Como resultado se obtuvo de la primera fase (formularios de recogida de muestras), un total de 86 formularios de recogida de muestras durante el periodo de estudio; de estas el 31,4% correspondieron a hemocultivos, 27,9% a urocultivos y el 40,7% a exudados faríngeos. Los resultados obtenidos se clasificaron en distintos grupos en cada muestra microbiológica de acuerdo a la agrupación de los formularios: volante de petición, material, técnica, conservación y transporte. En su conjunto se ha detectado algún tipo de error en el 42,9% de los procedimientos, de ellos un 27,7% correspondió al apartado “material”, el 55,6% a “técnicas” y un 16,7% a “conservación y transporte”, difiriendo del volante de petición del cual no se observó error alguno. La autora concluyó que se han identificado errores en las técnicas de obtención de dichas muestras para análisis. Un alto porcentaje de profesionales (enfermeras y auxiliares de la enfermería) de esta unidad afirma conocer el protocolo para la obtención de muestras o existencia del mismo, pero no lo cumplen. Esta investigación sustentó el trabajo realizado ya que la autora identificó una serie de errores en la etapa de recolección de muestras para hemocultivos.

Antecedentes Históricos

En la antigüedad se desconocía por completo la causa de las enfermedades y existencia de microorganismos patógenos; es por eso que algunas enfermedades contagiosas eran el azote de poblaciones enteras y las personas morían creyendo que estas eran producidas por espíritus malignos o por castigos de los dioses. Sin embargo, algunos hombres de ciencias detectaron la presencia de microorganismos, los cuales eran causantes de infección o de enfermedad. Estableciéndose la correlación entre suciedad y

enfermedad, surgiendo la necesidad de mejorar la sanidad (Rosales y Reyes, 2004).

Desde este contexto, Hipócrates (465-395 a.C) promovió la utilización del agua hervida para prevenir enfermedades, e hizo hincapié en la limpieza de las manos, así como en la aplicación de apósitos en la curación de heridas (Rosales y Reyes, 2004).

Lord Joseph Lister (1827-1912) considerado el padre de la asepsia y antisepsia, fue el único que se percató del valor de la teoría de los gérmenes en relación con la cirugía y su progreso, y se dedicó a encontrar un agente químico que combatiera los microorganismos. Consideró que las infecciones se transmitían a través del aire, por lo que se dedicó a destruirlas en las heridas y en el aire circundante. En 1865 comenzó a utilizar solución carbónica rociada en el quirófano, poco después utilizó desinfectantes químicos para el lavado de las heridas y aplicó fenol a los objetos que se ponían en contacto con estas para disminuir infecciones. El resultado fue una notable disminución de las cifras de mortalidad de los pacientes quirúrgicos. Más adelante, colocó el material de sutura en ácido carbónico y llegó a la conclusión de que no ocurrían infecciones si el material de sutura se sumergía en solución antiséptica. Actualmente, basándose en estos hechos importantes, se ha incrementado la práctica de la asepsia en los campos médicos quirúrgicos (Rosales y Reyes, 2004).

Bases Teóricas

La sangre es un líquido estéril en condiciones normales, pero bien es cierto que pueden ingresar al torrente sanguíneo cantidades moderadas de microorganismos sin causar daño. En el ámbito hospitalario la sangre de los pacientes se contamina con frecuencia como resultado de procedimientos invasivos como, la inserción de catéteres y sonda para la alimentación intravenosa que pueden generar un gran número de complicaciones al paciente involucrado (Tortora et. al., 2007).

Importancia del Hemocultivo

Puesto que la bacteriemia con frecuencia implica una enfermedad potencialmente mortal, es indispensable su detección temprana. El hemocultivo es el procedimiento que por sí mismo tiene mayor importancia para detectar infección sistémica causada por bacterias y hongos. Proporciona información valiosa para el manejo de pacientes febriles y con enfermedad aguda, con o sin síntomas y signos de localización; así mismo, es indispensable en todo paciente en quien se sospecha endocarditis infecciosa. Además de su significado diagnóstico, la recuperación de un agente infeccioso de la sangre suministra ayuda invaluable para determinar la terapéutica antimicrobiana. (Brooks et. al., 2010).

Fase Pre-analítica

La fase pre-analítica es la etapa que comprende desde que el médico decide en solicitar una prueba hasta que la muestra entra en el analizador o la procesa el especialista encargado en realizar el análisis, el objetivo de esta

fase es la obtención de una muestra representativa cuali y cuantitativamente de un material biológico del paciente para efectuar el estudio. La fase pre-analítica es decisiva ya que los factores que inciden en ella pueden afectar o destruir los componentes o propiedades a analizar, invalidando el informe analítico forzosamente erróneo. Ningún analista clínico, aun contando con la mejor tecnología analítica, logrará dar una información veraz si parte de una muestra de mala calidad para su procesamiento (Fernández y Mazziotta, 2005).

Indicaciones para la recolección de los hemocultivos

No existe una recomendación universal sobre cuáles son las indicaciones de la toma de hemocultivos, de manera general se recomienda su extracción ante la presencia de escalofríos, fiebre (temperatura corporal $\geq 38^{\circ}\text{C}$) o hipotermia en neonatos y pacientes ancianos. Así mismo en casos de leucopenia, leucocitosis o trombopenia no relacionada con procesos hematológicos, así como, con otros signos de infección focal o sepsis, incluyendo sospecha de endocarditis. Por otro lado, además, siempre se debe extraer muestra de sangre cuando se envía a cultivar un catéter por sospecha de bacteriemia originada por el mismo. (Rodríguez et al., 2017).

Toda muestra de sangre destinada para estudio microbiológico debe ser recolectada antes de la administración de la terapia antimicrobiana sistémica, siempre que exista sospecha clínica de sepsis, meningitis, osteomielitis, pielonefritis, infección intraabdominal, artritis, infecciones graves de la piel y tejidos blandos, neumonía, endocarditis y fiebre de origen desconocido (absceso oculto, fiebre tifoidea, brucelosis, tularemia, etc.) (Rodríguez et al., 2017).

Recolección de muestras

Se ha documentado que el mejor momento para obtener la muestra de sangre es entre 2 horas a 30 minutos antes del pico febril; sin embargo, dado que este momento no se puede predecir, se recomienda en forma arbitraria obtener dos hemocultivos en 24 horas, separados por 30 o 90 minutos, o bien obtener los dos hemocultivos al mismo tiempo, de diferentes tipos de punción. Las venas ubicadas en el antebrazo son las que se utilizan generalmente para tal fin. La extracción de la sangre no debe realizarse a través de catéter, salvo en los casos de sospecha de sepsis por este. La sangre arterial se ha recomendado para el diagnóstico de la endocarditis por hongos, pero no se ha comprobado su ventaja sobre la sangre extraída por venopunción.

Adicionalmente, antes de iniciar con la preparación de la piel o zona de venopunción, se debe realizar un correcto lavado de manos. (Forbes et al., 2009).

Preparación del sitio de toma de muestra

Debido a que los medios para hemocultivo se desarrollaron como caldos enriquecidos y nutritivos para favorecer la multiplicación de incluso una sola bacteria, también estimulan el desarrollo de cualquier bacteria contaminante, como por ejemplo la del microbioma habitual de la piel. Por consiguiente, la preparación cuidadosa de la piel (sitio de punción) antes de obtener la muestra de sangre es muy importante para reducir el riesgo de contaminación, por esto es necesario aplicar una buena técnica de antisepsia. (Forbes et al., 2009).

Volumen de muestra para hemocultivos

Varios factores determinan si el hemocultivo producirá resultados positivos; entre estos, el volumen de sangre cultivada, dilución de la sangre en el medio de cultivo, uso de medios de cultivos aerobio y/o anaerobio, y la duración de la incubación. En adultos, por lo general se toma una muestra de 20 mL de sangre, la mitad se coloca en un frasco para cultivo aerobio y la otra mitad en uno para cultivo anaerobio. Sin embargo, a veces se requieren volúmenes diferentes de sangre para los diversos sistemas de hemocultivos que existen. El sistema de hemocultivo más usado utiliza frascos con 5 mL en lugar de 10 mL de sangre en pacientes adultos. (Brooks et al., 2013).

Hemocultivos contaminados

Para evitar la contaminación de los hemocultivos, la extracción de sangre debe realizarse con las máximas condiciones de asepsia; para ello, se limpiará rigurosamente el punto elegido de la piel con alcohol etílico al 70% y posteriormente se extenderá sobre el mismo yodo povidona durante 1 minuto en aquellos pacientes no alérgicos al yodo. Es importante esperar que el compuesto yodado se seque 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 al yodo se limpiará la piel dos veces con alcohol (Rodríguez et al., 2017).

En la tabla 1, refiere el protocolo para la toma de muestra de hemocultivo.

Tabla1. Protocolo para la toma de muestra para hemocultivo.

<p>1. Seleccionar el sitio de venopunción. Seleccionar los posibles sitios de los cuales se pueda obtener la muestra. Es importante destacar que cada sitio de venopunción representa un hemocultivo, independientemente del número de frascos que se inoculen.</p>
<p>2. Preparación del sitio para la punción. Lavar vigorosamente con agua y jabón. Limpiar con alcohol etílico o isopropílico al 70%. Si el paciente no es alérgico al yodo, lavar en forma concéntrica con tintura de yodo por 30 segundos o con solución de yodopovidona por un minuto. Si existe alguna duda del sitio de punción después de la preparación de la zona, el personal entrenado sólo podrá palpar con guantes estériles.</p>
<p>3. Desinfectar las tapas de las botellas para el hemocultivo con alcohol o yodo.</p>
<p>4. Proceder a la venopunción con la jeringa en un ángulo no mayor de 45°, extraer el volumen de sangre necesario para obtener una dilución en una proporción de 1:5 ó 1:10, de acuerdo al volúmen y número de medios de cultivo a utilizar.</p>
<p>5. Dispensar el volúmen de sangre obtenido rápida y suavemente en el medio de cultivo líquido con anticoagulante, previo al flameo con el mechero del orificio del envase que contiene el medio de cultivo.</p>
<p>6. Limpiar con alcohol al 70% para remover el yodo el cual puede causar irritación en algunos pacientes.</p>
<p>Transporte de muestras: Los medios de cultivos deben ser transportados inmediatamente al laboratorio evitando una agitación vigorosa.</p>
<p>Incubación de los medios: Deben ser incubados en aerobiosis y anaerobiosis a una temperatura de 36 °C por un período máximo de 7 días.</p>

Fuente: Velasco et al. (2008).

Se recomienda adicionalmente el uso de campo estéril, para aumentar la esterilidad del sitio de toma de muestra (Arriaza et al., 2013).

Metodología a seguir en el diagnóstico microbiológico de bacteriemia y septicemia por hemocultivos

Es muy importante que el profesional encargado de la toma del hemocultivo tenga formación sobre el momento y el lugar de extracción, la cantidad de sangre que hay que obtener, la atmosfera de los frascos de cultivo (aerobia y anaerobia), el número de extracciones y las condiciones de asepsia que hay que seguir, ya que este proceso formativo es esencial para mejorar la rentabilidad clínica de esta prueba. Con una técnica correcta el número de

hemocultivos contaminados no debe exceder del 3% de la cantidad total de hemocultivos procesados (Rodríguez et al., 2017).

En la tabla 2 se muestran aspectos generales sobre los hemocultivos que deben ser considerados al momento de obtener una muestra.

Tabla 2. Aspectos a considerar para los hemocultivos.

Población	Pacientes con fiebre o hipotermia que pertenezcan a grupos de alto riesgo.
Toma de muestra	Personal entrenado. Normas de bioseguridad.
Volumen de la muestra	Neonatos 0,5 mL. Niños 1-5 mL y Adultos 10 a 30 mL. Todas por venopunción.
Número de cultivos	2 muestras con antecedentes de patógenos no comunes. 3 muestras en caso de endocarditis u otra infección endovascular 4 o más si se aíslan bacterias del microbioma habitual. <i>Staphylococcus spp.</i>
Intervalos de las muestras	Pacientes graves: 10 a 15 minutos. Pacientes estables: 1 hora o más.
Medios de cultivo	Caldo SDC (Soya Caseína Digestiva) y caldo BHI más peptona, para la recuperación de hongos y bacterias. Caldo Columbia+Peptona (anaerobios) Caldo Trypticasa Soya Caldo Tioglicolato Sistema bifásico Septi-check.
Anticoagulante	SPS (Polianetosulfonato de sodio): • Inhibe isoenzimas • Inactiva antibióticos • Inhibe la fagocitosis • Su efecto inhibitorio puede ser contrarrestado por la gelatina al 1,2%. • SAS (Amilato Sulfato de Sodio) • Inhibe algunas bacterias aeróbicas y anaeróbicas.
Interpretación de resultados	Tomar en cuenta el tipo de proceso infeccioso de base, el número de cultivos y el agente etiológico identificado considerando la microbioma habitual.

Fuente: Velasco et al. (2008).

Definición Operacional de Términos

Bacteriemia

La bacteriemia y la fungemia son complicaciones graves de las infecciones bacterianas y fúngicas, respectivamente, y tienen una metodología diagnóstica muy similar, por lo que se describirán de forma conjunta. Ambas se producen cuando los microorganismos invaden el torrente sanguíneo y se multiplican a un ritmo que supera la capacidad del sistema reticuloendotelial para eliminarlos (Rodríguez et al., 2017).

Microbiología

Es una rama de la ciencia médica que se ocupa de la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades infecciosas. Estudia las características de los patógenos, su modo de transmisión, mecanismo de infección y crecimiento. Con la información aportada por la microbiología, se puede diseñar un tratamiento (Vanilssen et al., 2020).

Hemocultivo

Examen microbiológico de la sangre realizado para determinar la presencia de microorganismos cuando se sospecha de una sepsis. La sangre constituye una de las muestras clínicamente más útiles que recibe el laboratorio de microbiología. Esta es normalmente estéril, y la presencia en ella de cualquier microorganismo representa infección (Bennington, 2000).

www.bdigital.ula.ve

Sangre

La sangre es un fluido importante que conecta distintas estructuras anatómicas de los mamíferos, la sangre consta de una parte líquida (plasma) y de elementos formes (eritrocitos, leucocitos y plaquetas). (Garrido et al., 2006).

Protocolo

Los protocolos son un conjunto de recomendaciones y/o normas sobre los procedimientos a utilizar ante cualquier determinado evento. (Malagón y Álvarez, 2010).

Punción

La definición más general que puede darse de la punción es la siguiente: la introducción metódica de un instrumento punzante en el interior de los tejidos. (Bennington, 2000).

Antisepsia

Se hace referencia al empleo de sustancias químicas para inhibir o reducir el número de microorganismos de la piel, las membranas, mucosas o inclusive, en tejidos expuestos, a un nivel en el que no generen infección. (Malagón y Álvarez, 2010).

Asepsia

Se entiende por asepsia a la ausencia de microorganismos que pudieran causar enfermedad; este concepto se utiliza para la preparación del sitio operatorio, los instrumentos quirúrgicos y el campo quirúrgico, por medio de los diferentes mecanismos de desinfección y esterilización. (Malagón y Álvarez, 2010).

Desinfección

Proceso de destrucción de todos los microorganismos patógenos, exceptos las formas de resistencias, o que evita su desarrollo. Se realiza en objetos inanimados y no en tejidos vivos. Se pueden realizar por métodos químicos o físicos. (Bennington, 2000).

Medio de cultivo

Un medio de cultivo es un conjunto de nutrientes, factores de crecimiento y otros componentes que crean las condiciones necesarias para el desarrollo de microorganismos. La diversidad metabólica de estos es enorme. (Gamazo et al. 2005).

Operacionalización del Evento de Estudio

Tabla 3. Operacionalización del evento de estudio medidas de antisepsia.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Medidas de Antisepsia	Proceso de destrucción de microorganismos patógenos de un ambiente contaminado (García-Moya et al., 2021).	Mediante la comprobación de la aplicación de las medidas de antisepsia y del uso del equipamiento necesario de protección.
4. Dimensiones		5. Indicadores
<ul style="list-style-type: none">- Lavado de manos- Barreras físicas de protección- Material estéril		<ul style="list-style-type: none">• Lavado con agua y jabón• Uso de gorro, uso de tapabocas, uso de guantes, uso de bata.• Utilización de mechero.

Fuente: Zerpa y Aguilera (2020).

Tabla 4. Operacionalización del evento de estudio asepsia del sitio de venopunción.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Asepsia del sitio de venopunción	Medidas como barreras para formar un estado de ausencia de gérmenes y microorganismos patógenos en el ambiente (García-Moya et al., 2021).	Mediante la comprobación de la utilización del protocolo de asepsia.
4. Dimensiones		5. Indicadores
Uso y aplicación adecuada de las sustancias químicas específicas para la asepsia. Manipulación del sitio de punción post-asepsia.		<ul style="list-style-type: none"> • Uso de agua y jabón. • Uso de solución yodada. • Uso de alcohol isopropílico al 70%.

Fuente: Zerpa y Aguilera (2020).

Tabla 5. Operacionalización del evento de estudio volumen de sangre extraído.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Volumen de sangre extraído.	Es la cantidad mínima necesaria de sangre requerida para el estudio microbiológico, esta se encuentra estandarizado según la edad del paciente (Rodríguez et al., 2017).	A través de la comprobación de la cantidad de sangre extraída por el personal responsable de la toma de muestra.
4. Dimensiones		5. Indicadores
Volumen de sangre		Cantidad de muestra: 5 mL de sangre < 5 mL de sangre

Fuente: Zerpa y Aguilera (2020).

Tabla 6. Operacionalización del evento de estudio dispensación del volumen de sangre en el medio de cultivo.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Dispensación del volumen de sangre en el medio de cultivo.	Cantidad de sangre y método de dispensación al medio de cultivo (Rodríguez et al., 2017)	Con la comprobación de la técnica adecuada para el trasvasado del volumen de sangre.
4. Dimensiones		5. Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de trasvasado. • Medidas para el trasvasado. 		<ul style="list-style-type: none"> • Trasvasado por las paredes del tubo. • Flameo del tubo o frasco pre y post dispensación de la muestra.

Fuente: Zerpa y Aguilera, 2020.

Tabla 7. Operacionalización del evento de estudio manipulación de la muestra.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Manipulación de la muestra.	Trato que recibe la muestra post- recolección y antes de llegar al laboratorio para su análisis (Rodríguez et al., 2017)	A través de la comprobación de la técnica adecuada para el trato de la muestra luego de ser recolectada.
4. Dimensiones		5. Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de la muestra • Solicitud adecuada • Envío inmediato al laboratorio 		<ul style="list-style-type: none"> • Coincidencia entre la orden y el rótulo de identificación de la muestra • Orden de solicitud con la información requerida

Fuente: Zerpa y Aguilera (2020).

Tabla 8. Operacionalización del evento de estudio observación y palpación del sitio de punción.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Observación y palpación del sitio de punción	Selección adecuada del sitio y vena para la punción y extracción de sangre (García-Moya et al., 2021).	A través de la comprobación de la técnica adecuada para la observación y palpación del sitio de punción.
4. Dimensiones		5. Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> • Observación del sitio de punción • Palpación de la vena 		<ul style="list-style-type: none"> • Selección del sitio de punción • Palpación de la zona de venopunción pre y post asepsia

Fuente: Zerpa y Aguilera (2020).

Tabla 9. Operacionalización del evento de estudio colocación del torniquete del sitio de punción.

1. Evento	2. Definición conceptual ¿Qué es?	3. Definición operacional ¿cómo se mide?
Colocación del torniquete	Cinta elástica de goma que se usa para seleccionar la vena en el sitio de punción (Rosales et. al.,2004).	A través de la comprobación de la técnica adecuada para el uso de torniquete en el sitio de punción.
4. Dimensiones		5. Indicadores
<ul style="list-style-type: none"> • Uso del torniquete 		<ul style="list-style-type: none"> • Colocación del torniquete a una distancia adecuada del pliegue interno del antebrazo.

Fuente: Zerpa y Aguilera (2020).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

Según Hurtado (2010), los tipos de investigación están relacionados con el logro esperado durante un proceso de investigación. Esta investigación fue de tipo analítica de campo, ya que permitió identificar elementos de relación interna en el evento de estudio para alcanzar un conocimiento más profundo de éste, como la descripción. La investigación analítica intenta desentrañar lo que está más allá de lo evidente. Para ello, se utilizaron matrices de análisis, que proporcionan los criterios que permiten identificar esas pautas de relación.

Diseño de la investigación

Hurtado (2012), indica que el diseño de investigación corresponde a la estructura de la misma, a la forma como la investigación va a ser desarrollada a fin de obtener respuestas a las interrogantes. De tal manera que esas respuestas pueden considerarse válidas. En la investigación se utiliza un diseño de laboratorio. De la misma manera, la autora describe que el diseño de laboratorio es aquel en el cual el investigador obtiene la información necesaria para dar respuesta a su pregunta de investigación a partir de fuentes vivas o directas, pero en un ambiente artificial o creado.

Además, el diseño de investigación fue contemporáneo y transversal, ya que los datos fueron recolectados en el presente y solo una vez en cada unidad

de muestra; además, contó con un diseño multivariable ya que esta investigación tuvo varios eventos, como son cada uno de los errores cometidos por el personal de salud al momento de la toma de muestra para hemocultivos.

Población y Muestra

Unidad de investigación

La unidad de investigación estuvo representada por el personal de salud del servicio de medicina interna encargado de realizar la toma de muestras para hemocultivos de pacientes hospitalizados del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, durante el periodo febrero de 2019 hasta febrero de 2020.

El criterio de exclusión de muestras para este estudio se implementó para evitar extender el estudio en otras áreas. El criterio de exclusión fue:

- ✓ Solicitudes de hemocultivos provenientes de servicios y pacientes ajenos al servicio de medicina interna.
- ✓ Extracción de sangre o punción venosa para otro tipo de estudio diferente al hemocultivo.

Selección del Tamaño de Muestra

Según expreso Arias (2006), si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de toda la población objetivo sin que se trate estrictamente de un censo.

En este sentido, la muestra de esta investigación correspondió al total de la población señalada, es decir, la muestra está conformada por las 30 personas del área de salud del servicio de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, quienes recolectaron las muestras para hemocultivo de pacientes hospitalizados.

Sistema de Variables

Las variables de una investigación son características presentes en la unidad de investigación y se pueden medir (Pérez, 2005). Específicamente, se consideran en algunos casos tres categorías: dependiente, independiente e interviniente. Sin embargo, en esta investigación las variables no están sistematizadas, ya que fue una investigación de tipo analítica con fase descriptiva.

www.bdigital.ula.ve

Instrumento de Recolección de Datos

El instrumento de recolección de datos de esta investigación fue diseñado con la finalidad de contener la información importante para el estudio, con respecto al paciente y el encargado o responsable de la toma de muestra; así como el material a utilizar. Por otra parte, comprende una serie de ítems para evaluar los posibles errores cometidos por el personal de salud durante la recolección de la muestra. La información recopilada fue registrada en una base de datos para describir la muestra de estudio y realizar el análisis correspondiente.

Procedimientos de la Investigación

Recolección de la Muestra

Se incluyeron 30 tomas de muestras de pacientes hospitalizados en las diferentes áreas de medicina interna (estabilización, observación mixta, trauma shock) y las unidades de cuidados intermedios (T4, T5 y T6). El periodo de recolección estuvo sujeto a la necesidad de cada uno de los pacientes, previa solicitud del médico tratante.

Análisis de la Muestra

La muestra poblacional utilizada en la investigación fue evaluada a través de la observación directa y fueron plasmados en el instrumento de recolección de información; para así determinar los errores cometidos al momento de la toma, relacionados con el protocolo de muestreo establecido por Velazco et al., (2008).

Informe de Resultados

Se consideró como error a cualquier procedimiento no cumplido o realizado de manera incorrecta comparado con lo que establece el protocolo de muestreo. Estos fueron registrados de forma cuantitativa en tablas de porcentajes.

Diseño de Análisis

El diseño fue multivariable y multicategorico. El análisis de los datos se realizó a través de un enfoque cuantitativo, ya que se expresaron numéricamente y se interpretaron a través de operaciones matemáticas. (Palella y Martins, 2010; Hurtado, 2010). Se utilizaron estadísticos descriptivos tales como las frecuencias absolutas y relativas.

En la figura 1 se muestra el diseño de análisis.

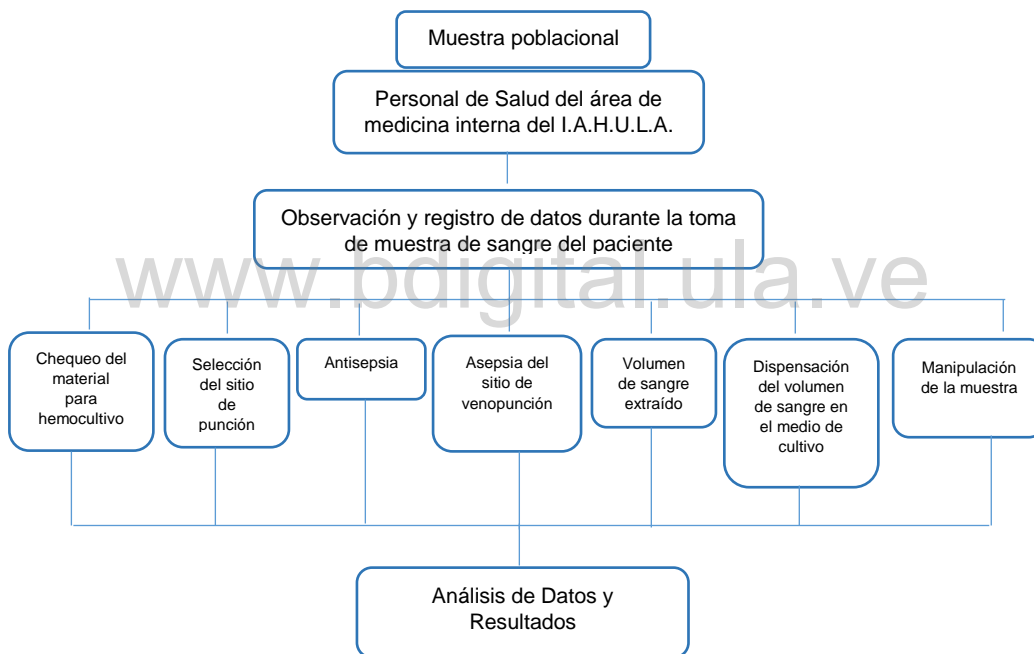


Figura 1. Diseño de Análisis

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

Se evaluaron 30 tomas de muestras de pacientes hospitalizados en las diferentes áreas de medicina interna (estabilización, observación mixta, trauma shock) y las unidades de cuidados intermedios (T4, T5 y T6). Fueron analizadas mediante la observación directa con el fin de detectar los errores cometidos por parte del personal de salud encargado de la toma de muestra. Los resultados se exponen a continuación:

Distribución de la muestra poblacional según el encargado de la toma de muestra

De la totalidad de la muestra evaluada, el 60% correspondió a médicos residentes, el 33,3% a los licenciados en enfermería y el 6,7% a los asistentes de laboratorio (Tabla 10).

Tabla 10. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable encargado de la toma de muestra.

	Frecuencia	Porcentaje %
Médico Especialista	0	0
Médico Residente	18	60,0
Lcdo. en Enfermería	10	33,3
Otro (Asistente de laboratorio)	2	6,7
Total	30	100,0

Distribución de la muestra poblacional según la supervisión y chequeo del material para la toma de muestra

La variable supervisión y chequeo del material mínimo necesario para la toma de muestra fue bicategorica, en este sentido, el 13,3% (4/30) de la muestra evaluada realizo la revisión del material antes de la toma de muestra y el 86,7% (26/30) no hizo la revisión del material previo a la toma de muestra (Tabla 11).

Tabla 11. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable supervisión y chequeo del material para la toma de muestra.

		Supervisión del material para la toma de muestra		Total
		Si	No	
Encargado de la toma de muestra	Médico	1	17	18
	Residente			
	Lcdo. en Enfermería	3	7	10
	Otro	0	2	2
Total		4	26	30
Porcentaje %		13,3	86,7	100,0

Distribución del material suministrado mínimo necesario para la toma de muestra por la unidad de estudio

En lo que respecta al suministro del material necesario para la obtención de las muestras, el laboratorio de microbiología proporcionó el caldo nutritivo para el cultivo de la muestra y la otra parte del material fué suministrado por el área donde se encuentra hospitalizado el paciente. En relación a este aspecto, se detectó que en el 100% (30/30) de los eventos, al momento de la toma de muestra faltaron los siguientes elementos: mechero, campo abierto, yesquero y cubeta para la asepsia.

Con respecto al material existente para el momento de la toma de muestra, éste se distribuyó como sigue: 100% (30/30) algodón o gasa, 100% (30/30) tubos para hemocultivos, solución yodada 66,66% (20/30) y alcohol isopropílico en un 33,33% (10/30).

En la tabla 12 se muestra los materiales con los que contaba la unidad de estudio al momento de la toma de muestra.

Tabla 12. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable cantidad de material al momento de la toma de muestra.

	Campo Abierto		Mechero		Cubeta para la asepsia		Algodón o gasa estéril		Fósforos o Yesquero		Tubos para Hemocultivo		Sol. Yodada		Alcohol Isopropílico al 70 %	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Encargado de la toma de muestra															
Médico Residente	0	18	0	18	0	18	18	0	0	18	18	0	16	2	10	8
Lcdo. en Enfermería	0	10	0	10	0	10	10	0	0	10	10	0	4	6	8	2
Otro	0	2	0	2	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0
Total	0	30	0	30	0	30	30	0	0	30	30	0	20	10	20	10
Porcentaje %	0,0	100	0,0	100	0,0	100	100	0,0	0,0	100	100	0,0	66,66	33,33	66,66	33,33

Distribución de la muestra poblacional según la observación y palpación del sitio de punción y colocación del torniquete

En relación a la observación y palpación del sitio de punción, las frecuencias relativas de las variables fueron: 93,33% (28/30) palparon el sitio de punción, mientras que el 3,33% (1/30) no realizó palpación del sitio de punción previo a la toma de muestra. En relación a la variable colocación del torniquete, el 76,66% (23/30) de la muestra colocó el torniquete previo a la toma de muestra; mientras que, el 20,00% (6/30) no hicieron uso del torniquete (Tabla 13).

La tabla refleja los casos en los que se aplicó la observación y palpación de la vena, así como la colocación del torniquete. El caso restante la muestra fue tomada del catéter central.

Tabla 13. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada según la variable observación y palpación del sitio de punción y colocación del torniquete.

		Encargado de la toma de muestra				Total	Porcentaje
		Médico especialista	Médico Residente	Lcdo. en Enfermería	Otro		%
Observación y Palpación de la vena	Si	0	16	10	2	28	93,33
	No	0	1	0	0	1	3,33
Total		0	17	10	2	29	96,66
Colocación del Torniquete	Si	0	11	10	2	23	76,66
	No	0	6	0	0	6	20,00
Total		0	17	10	2	29	96,66

Distribución de la muestra poblacional en cuanto al uso de los implementos de antisepsia

En consideración al uso de los implementos de antisepsia, destaca el hecho que el 86,66% (26/30) de los encargados de la toma de muestra no uso gorro y el 46,66% (14/30) no empleó el tapaboca; así mismo, el 100% (30/30) del personal no utilizó la bata. El uso de guantes estériles desde el inicio de la toma de muestra se observó en el 80% (24/30) de los casos evaluados (Tabla 14).

Tabla 14. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en relación a la variable uso de los implementos de antisepsia.

Implementos de antisepsia		Encargado de la toma de muestra				Porcentaje %
		Médico Especialista	Médico Residente	Lcdo. en Enfermería	Otro	
Uso de gorro	Si	0	2	2	0	13,33
	No	0	16	8	2	86,66
Uso de tapaboca	Si	0	11	5	0	53,33
	No	0	7	5	2	46,66
Uso de bata	Si	0	0	0	0	00,00
	No	0	18	10	2	100,00
Uso de guantes	Desde el inicio del procedimiento	0	16	8	0	80,00
	Después de iniciado el procedimiento	0	0	0	0	00,00
	No usaron guantes	0	2	2	2	20,00

Distribución de la muestra poblacional en cuanto a la asepsia del sitio de punción

En relación al procedimiento de asepsia del sitio de punción, se pudo observar que el 100% (30/30) de la muestra estudiada no realizó el lavado de manos previo a la toma de muestra; con respecto al uso de guantes, el 80% (24/30) utilizó este implemento. En relación al lavado con agua y jabón de la zona de punción se obtuvo que, el 100% (30/30) no lo realizó.

La limpieza con alcohol isopropílico solo se practicó en el 70% (21/30) de los casos; por otro lado, la limpieza con solución yodada se realizó por un

minuto en un 33,33% (10/30), menor a un minuto en un 33,33% (10/30) y en 10 casos (33,33%) no se utilizó solución yodada. En cuanto al campo estéril no se utilizó en un 100% (30/30); por otro lado, la variable palpación post-asepsia, presentó los siguientes hallazgos, el 40% (12/30) palpó por segunda vez el sitio de punción luego de la limpieza y el 60% (18/30) restante no realizó segunda palpación. Con relación al personal asistente o ayudante para la toma de muestra el 3,33% (1/30) contó con esta persona como apoyo al momento de la toma de muestra.

Con respecto a la apertura del empaque de la inyectadora, el 96,66% (29/30) lo realizó la misma persona quien tomó la muestra y el 3,33% (1/30) participó el asistente.

En la tabla 15 se muestra la distribución de la muestra estudiada en cuanto al método y uso de los implementos de asepsia del sitio de punción.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 15. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en relación a las variables método y uso de los implementos de asepsia del sitio de punción.

Métodos y usos de los implementos de asepsia del sitio de punción		Encargado de la toma de muestra				Porcentaje %
		Médico Especialista	Médico Residente	Lcdo. en Enfermería	Otro	
Lavado previo de las manos del encargado de la toma de muestra	Si	0	0	0	0	00,00
	No	0	18	10	2	100,00
Uso de guantes	Si	0	16	8	0	80,00
	No	0	2	2	2	20,00
Lavado de la zona de venopunción con agua y jabón	Si	0	0	0	0	00,00
	No	0	18	10	2	100,00
Limpieza con alcohol isopropílico al 70%	Limpieza Vertical	0	10	9	2	70,00
	Limpieza concéntrica	0	0	0	0	00,00
	No utilizó	0	7	2	0	30,00
Limpieza concéntrica con solución yodada por 1 minuto	Si	0	9	1	0	33,33
	No utilizó	0	2	6	2	33,33
	Menor a 1 minuto	0	7	3	0	33,33
Colocación de campo estéril	Si	0	0	0	0	00,00
	No	0	18	10	2	100,00
Segunda palpación post-asepsia	Si	0	5	5	2	40,00
	No	0	13	5	0	60,00
Asistente para la toma de muestra	Si	0	1	0	0	3,33
	No	0	17	10	2	96,66
Apertura del empaque de la inyectora	Por el encargado de la toma de muestra	0	17	10	2	96,66
	Por el asistente de la toma de muestra	0	1	0	0	3,33

Distribución de la muestra poblacional según el volumen de muestra extraído

En relación al volumen de sangre extraído por parte de la población estudiada, se obtuvo la siguiente información; el 86,67% (26/30) extrajo los 5 ml de sangre requeridos para el cultivo; mientras que, el 13,33% (4/30) restante extrajo un volumen inferior a 5 ml, lo cual disminuye las probabilidades de obtener resultados confiables por parte del laboratorio.

En la tabla 16 se muestra la distribución de la muestra estudiada en relación a la cantidad de muestra extraída para el cultivo.

Tabla 16. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en relación al variable volumen de sangre extraído.

Extracción de la muestra	Encargado de la toma de muestra				Porcentaje
	Médico Especialista	Médico Residente	Lcdo. Enfermería	Otro	
Extrajo exactamente los 5 ml. de sangre	0	16	9	1	86,67
Extrajo menos de 5 ml. de sangre	0	2	1	1	13,33
Total	0	18	10	2	100,00

Distribución de la muestra poblacional en relación a la dispensación del volumen de sangre en el medio de cultivo

El flameo previo y post dispensación de la muestra evita en un 99% la contaminación del medio por factores externos o no propios del paciente, en cuanto a la dispensación por las paredes del tubo ayuda que la muestra no se hemolice y así obstaculizar su análisis.

En relación a la manera de cómo se transvasó la muestra al tubo que contiene el caldo nutritivo, se obtuvo la siguiente frecuencia, en el flameo previo de la boca del tubo el 100% (30/30) no realizó el flameo. Por otra parte, en cuanto a la dispensación de la muestra por las paredes del tubo solo el 40% (12/30) lo realizó y por último, en el flameo final o post dispensación de la muestra el 100% (30/30) no lo realizó debido a la ausencia del mechero (Tabla 17).

Tabla 17. Distribución absoluta y porcentual de la población evaluada en cuanto a la variable dispensación del volumen de muestra en el caldo nutritivo.

Dispensación del volumen de muestra en el caldo nutritivo		Encargado de la toma de muestra				Porcentaje
		Médico Especialista	Médico Residente	Lcdo. Enfermería	Otro	
						%
Flameo previo de la boca del tubo	Si	0	0	0	0	0,00
	No	0	18	10	2	100,00
Dispensación de la muestra por las paredes del tubo	Si	0	8	4	0	40,00
	No	0	10	6	2	60,00
Flameo final de la boca del tubo	Si	0	0	0	0	0,00
	No	0	18	10	2	100,00

Distribución de la muestra poblacional en relación a la manipulación de la muestra

En relación a la manipulación de la muestra, previo al envío hacia el laboratorio se obtuvo lo siguiente; el 80% (24/30) rotuló e identificó la muestra con los datos del paciente; con respecto al uso del formato establecido por el laboratorio, solo el 10% (3/30) hizo uso de este formato, mientras que, el 90% (27/30) envió una orden sencilla con poca información sobre el paciente, la clínica y terapia antimicrobiana utilizada. Sobre el envío inmediato al laboratorio se obtuvo que el 96,66% (29/30) enviaron la muestra al instante de culminar la toma (Tabla 18).

Tabla 18. Distribución de la población evaluada en cuanto a la manipulación de la muestra.

Manipulación de la muestra		Encargado de la toma de muestra				Porcentaje
		Médico Especialista	Médico Residente	Lcdo. Enfermería	Otro	
						%
Identificación de la muestra	Si	0	16	8	0	80,00
	No	0	2	2	2	20,00
Uso del formato establecido por el laboratorio para solicitud de estudio microbiológico	Si	0	1	2	0	10,00
	No	0	17	8	2	90,00
Envío inmediato de la muestra al laboratorio	Si	0	18	9	2	96,66
	No	0	0	1	0	3,33

Discusión

Los errores en el diagnóstico microbiológico se pueden presentar en todas las fases del proceso analítico; no obstante, es en la fase pre-analítica en la que se da la mayoría de ellos. La automatización progresiva de todas las áreas del laboratorio, así como el perfeccionamiento técnico de los procesos analíticos, han contribuido a la disminución de errores en la práctica clínica. Sin embargo, en aquellas etapas donde el factor humano tiene mayor participación (etapa pre-analítica), los errores serán más frecuentes. (Ventura et al., 2010).

Al respecto, los errores cometidos en la recolección de la muestra para hemocultivos presentados en este estudio, se evidenció que el 100% de la muestra poblacional cometió uno o más errores, afectando de una manera u otra el reporte de los resultados; estos errores ocurren por desconocimiento u omisión de las recomendaciones para el procedimiento de recolección, por lo que es necesario tener conocimiento de ellos y aplicarlos en la etapa pre-analítica. En las investigaciones realizadas por Molero et al., (2022) y Duarte et al., (2021); los autores destacan la importancia de conocer e implementar guías de prácticas y protocolos, así como programas educativos multidisciplinares, para la extracción de hemocultivos, logrando así un grado mayor de formación y capacitación en el personal, además de disminuir la variabilidad de dicha práctica en el personal de enfermería, con el fin de contrarrestar en lo posible la tasa de contaminación de las muestras.

En el presente estudio, se encontró errores en la aplicación de las técnicas de extracción (100%) similares a los reportados por Gómez, (2013) que fue del 55,6 %.

El uso de barreras de esterilización parcial del medio ambiente (paciente – personal de salud – material para toma y cultivo de muestra clínica) es

fundamental para evitar la contaminación durante el muestreo. Al respecto, el mechero portátil faltó en todos los eventos evaluados. En relación a los materiales que se deben incluir en el kit de toma de muestra, se pudo observar que en el 100% de estos faltaba uno o más elementos. Estos resultados contrastan con los reportados por Gómez (2013), quien encuentra fallas del 27,7% correspondiente al apartado “Material”.

Así mismo, en cuanto a la protección personal o procedimiento de antisepsia, los encargados de la toma de muestra en su mayoría (70,66%), no utilizaron elementos como barrera de protección. De acuerdo a la literatura, es imprescindible el uso de estos implementos (gorro, guantes, mascarillas, batas desechables estériles, etc.) como medio de protección para el personal, así como también para garantizar la calidad de la muestra (Rodríguez et al., 2017).

En relación a la asepsia del sitio de venopunción y utilización de material, se obtuvo que el total de la muestra poblacional evaluada (100%) no realizó el lavado de manos ni el sitio de toma de muestra previo al procedimiento. Con respecto al uso de guantes en esta muestra poblacional (80%), los resultados coinciden con lo reportado por Maldonado et al. (2018), que fue del 73,3% de la población estudiada.

Una vez seleccionado el sitio de punción, se elimina la grasa de la piel con alcohol al 70 % y se aplica antiséptico para eliminar las bacterias de la superficie (microbioma habitual). Cualquiera que sea el antiséptico usado, es fundamental que se sigan las recomendaciones del fabricante acerca del tiempo que debe permanecer en contacto con la piel. Los datos disponibles indican que las tinturas de yodo (yodo en alcohol) y la clorhexidina son equivalentes para la preparación de la piel antes de la extracción de sangre para hemocultivos (Forbes et al., 2009). Las dos soluciones utilizadas en el presente estudio fueron alcohol isopropílico al 70% y solución yodada, en un 70% y en un 66,66% respectivamente, de igual manera con discrepancia en los tiempos de acción. Maldonado et al. (2018) señalaron en su investigación

que los productos más empleados en la asepsia fueron, gluconato de clorhexidina al 2-4% en un 66,7 % de la muestra poblacional y alcohol isopropílico o etílico al 70% en un 20%.

Según la literatura, en los adultos las bacteriemias cursan con bajo número de unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro (mL) de sangre. Algunos estudios reportan menos de 30 UFC/mL de sangre en pacientes con bacteriemias clínicamente importantes (Rodríguez et al., 2017). Por consiguiente, para la detección de la bacteriemia es fundamental contar con un volumen de muestra suficiente; usualmente el laboratorio solicita un volumen mínimo de 5 mL de sangre (Forbes et al., 2009). En esta investigación, durante el procedimiento de toma de muestra se observó la recolección de un volumen menor de sangre en el 13,33% de los casos, considerándose un error. Por su parte, Maldonado et al., (2018) encontraron un porcentaje superior (26,6%) de error en el indicador volumen de sangre.

Una solicitud para el estudio microbiológico amerita de información necesaria obligatoria suministrada por parte del médico tratante. Esta información comprende los datos clínico-epidemiológicos del paciente; adicional a estos, la muestra debe ir debidamente rotulada, coincidiendo en su totalidad con los suministrados en el formato de solicitud. Todo esto con el fin de garantizar el adecuado manejo de la muestra, procesamiento y confiabilidad del resultado. Durante la investigación se pudo observar que existe cierta variación en cuanto a la identificación y envío inmediato de la muestra hacia el laboratorio en un 20,00% y 3,33% específicamente, los datos obtenidos se relacionan con los referidos por Gómez, (2013), en cuanto al uso de un formato adecuado e información suministrada pertinente a la solicitud se observa una variación del 90%, este apartado no lo respalda el autor ya que en su investigación no consigue error alguno.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se realizó un estudio descriptivo de los errores en la toma de muestra para hemocultivos, por parte del personal de salud del servicio de medicina interna del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, desde febrero de 2019 hasta febrero de 2020.

- Se determinó que el total de las muestras obtenidas presentó algún error en la etapa pre-analítica.
- Se demostró que la toma de muestra en su mayoría (60%), fue realizada por médicos residentes de los diferentes años de la especialidad, y ninguna por los médicos especialistas.
- Se verificó que la mayoría de estos errores son ocasionados por omisión del protocolo y/o recomendaciones de recolección, o por falta de materiales e insumos necesarios para el procedimiento.
- Se evidenció que los errores cometidos con mayor frecuencia, según los protocolos establecidos es la falta del uso del mechero, así como el lavado de manos y lavado del sitio de venopunción previo a la toma de muestra.
- Se observó deficiencia en el uso de las barreras físicas de protección y variación en el volumen de la muestra recolectada.

Recomendaciones

- Ampliar este tipo de estudio, tanto a nivel regional como a nivel nacional, así como su aplicación en los laboratorios públicos y privados del país.
- Hacer de manera explícita las recomendaciones para una correcta recolección de la muestra para hemocultivo en todos los servicios del recinto hospitalario.
- Instruir al personal encargado de la toma de muestra sobre la importancia de la etapa de pre-análisis para los hemocultivos, la facilidad con que se puede contaminar la muestra y la importancia de obtener una muestra de calidad, que sea representativa para así garantizar un resultado óptimo y una terapia antimicrobiana adecuada.
- Incentivar al personal de laboratorio para la realización de guías o manual de procedimientos para la toma de muestra clínica para hemocultivos, así como su almacenamiento y conservación.

BIBLIOHEMEROGRAFÍA

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la Metodología científica* (6ta ed.). Caracas: editorial Episteme.

Arriaza, P., Granados, S. & Sánchez, C. (2013). *Higiene del Medio Hospitalario y Limpieza del Material*. Editorial Paraninfo, SA.

Ausina, V. & Moreno, S. (2005). *Tratado SEIMC de Enfermedades infecciosas y Microbiología Clínica*. Editorial Médica Panamericana.

Bennington, J. (2000). *Diccionario Enciclopédico del Laboratorio Clínico*. Madrid-España: Editorial Medica Panamericana. pp. 853-952.

Brooks, G., Carroll, K., Butel, J. & Morse, S. (2013). *Jawetz melnick & Adelbergs Medical Microbiology* (26 ed.). Mc Graw Hill.

Duarte, B., Delgado, S., Catalán, I., Joven, L., Hurtado, V. & Blasco, L. (2021). Garantías en la extracción de los hemocultivos. *Revista Sanitaria de investigación*, 4(2).

Fernández, C., & Mazziotta, D. (2005). *Gestión de calidad en el laboratorio Clínico: Federación latinoamericana de bioquímica clínica* (1era ed.). Argentina: Editorial Médica Panamericana. pp. 409-410.

Forbes, B., Sahm, D. & Weissfeld, A. (2004). *Diagnóstico Microbiológico*. Editorial Médica Panamericana.

- Forbes, B., Sahm, D. & Weissfeld, A. (2009). *Diagnóstico Microbiológico* (12^a ed.). Argentina: Editorial Medica Panamericana. pp. 778-789.
- Gamazo, C., López, I. & Díaz, R. (2005). *Manual práctico de Microbiología*. Editorial Masson.
- Gates, R. (2004). *Secretos de las Enfermedades Infecciosas* (2da ed.). Editorial Elsevier. pp. 8-9.
- García-Moya, R., Fernández, G., García, M., Llorante, E., Palomero, M. & Pinto, S. (2021). *Intervención en la atención sanitaria en instituciones*. España: Editorial Nobel.S.A.. pp. 262-266.
- Garrido, A., Teijon, J., Blanco, D., Villaverde, C., Mendoza, C., & Ramírez, J. (2006). *Fundamentos de Bioquímica Estructural*. Editorial Tébar, SL.
- Gómez, C. (2013). Calidad en la recogida de muestras microbiológicas en la unidad de urgencias de pediatría del Hospital Universitario Central de Asturias. [*Trabajo de Grado*]. Universidad de Oviedo-España.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. pp. 76-89.
- Hurtado, J. (2010). *El Proyecto de Investigación, Comprensión Holística de la Metodología y la Investigación* (3era ed.). Bogotá-Caracas: Ediciones Quirón. pp. 89-95.
- Hurtado, J. (2012). *Metodología de la Investigación, Guía para Comprensión Holística de la Ciencia*. Ediciones Quirón.


- Malagón, G. & Álvarez, C. (2010). *Infecciones Hospitalarias* (3era ed.). Bogotá: Editorial Medica Panamericana. pp. 290-291.
- Maldonado, N., Robledo, C., Munera, M., Capataz-Tafur, C, Roncancio, G., Franco, L., Nagles, J., Gil, J., Arenas, P., Gaviria, M., Figuero-Echeverri, M. & Robledo, J. (2018). *Caracterización de los procedimientos para la realización de hemocultivos en pacientes adultos, en instituciones hospitalarias del Valle de Aburra, [Trabajo de Grado]*. Antioquia-Colombia.
- Meyer, E. (2011). *Conceptos Básicos. Metodología*. Instituto Universitario. Gran Colombia.
- Molero, B., Loraque, M., Pinilla, M., Betés, P., Blasco, S. & Rodríguez, P. (2022). Contaminación de las muestras de hemocultivos. Importancia Y cómo podemos evitarlo. *Revista Sanitaria de investigación*, 5(3).
- Palela, S., & Martins, F. (2010). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Pérez, A. (2005). *Marco Metodológico para Diseños de Campo y Proyectos Factibles* (2da ed.). Caracas: FEDUPEL.
- Ramos, J. (2012). *Infectología clínica*. Editorial Manual Moderno.
- Rodríguez, J., Guna, M., Carrosa, N. & Marín, M. (2017). *Diagnóstico Microbiológico de la Bacteriemia y la Fungemia: Hemocultivos y métodos Moleculares*. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. (SEIMC). Madrid. pp 10-18.

- Rosales, S. & Reyes, E. (2004). *Fundamentos de enfermería* (3a ed.). México: Editorial Manual Moderno. pp. 50-57.
- Tortora, G., Funke, B. & Case, C. (2007). *Introducción a la Microbiología* (9na ed.). Argentina: Editorial Medica Panamericana. pp. 672-673.
- Vanilssen, A., Nilstrem, R., Ros, J. & Kuslovic, A. (2020). *Microbiología Médica I: Patógenos y Microbioma Humano*. Editorial Cambridge Stanford Books.
- Velasco, J., Araque, M., Nieves, B., Sánchez, K., Velazco, E., Velásquez, A. & Vizcaya, L. (2008). *Manual Práctico de Bacteriología*. Universidad de Los Andes. Venezuela. pp. 119-123.
- Ventura, S., Insa, N., Ros, J., Guell, R. & Nogue, X. (2010). *Principios de Preanalítica en Atención Primaria*. Editorial Visión Libros.
- Warren, L. (2006). *Microbiología e Inmunología Médicas* (8va ed.). Madrid: McGraw- Hill Interamericana. pp. 62-63.
- Weinstein, M., Lewis, J., Bobenchik, A., Campeau, S., Cullen, S., Galas, M., Gold, H., Humphries, R., Kim, J., Limbago, B., Mathers, A., Mazzulli, T., Satlin, M., Schuetz, A., Simmer, P. & Tamma, P. (2020). *Performance Stantandars for Antimicrobial Susceptibility Testing*. Clinical and Laboratory Standars Institute (CLSI).
- Winn, W., Allen, S., Janda, W., Koneman, E., Procop, G., Schreckenberger, P. & Woods, G. (2008). *Diagnóstico Microbiológico Texto y Atlas en color* (6ta ed.). Argentina: Editorial Medica Panamericana. pp. 96- 103.

ANEXOS

www.bdigital.ula.ve

ANEXO 1. Planilla de recolección de datos.

		UNIVERSIDAD DE LOS ANDES FACULTAD DE FARMACIA Y BIOANÁLISIS ESCUELA DE BIOANÁLISIS TRABAJO DE GRADO II	
ERRORES EN LA TOMA DE MUESTRA PARA HEMOCULTIVOS DE PACIENTES HOSPITALIZADOS RELACIONADOS CON EL PROTOCOLO DE MUESTREO, EN EL PERSONAL DE SALUD DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES.			
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE			
Ubicación:		Diagnóstico:	Fecha de la toma de muestra:
ENCARGADO DE LA TOMA DE MUESTRA			
Médico: Especialista <input type="checkbox"/> Residente <input type="checkbox"/> año:		Lcdo. Enfermería <input type="checkbox"/>	Otro:
EQUIPO PARA HEMOCULTIVO			
Supervisión del equipo para la toma de muestra: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Campo abierto: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Mechero: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Cubeta para la asepsia: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Algodón o gasa esteril: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Fósforos o Yesquero: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Tubos para Hemocultivos: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Solución Yodada: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Alcohol isopropilico al 70%: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
SELECCIÓN DEL SITIO DE PUNCIÓN			
Observación y palpación de la vena: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Colocación del Torniquete: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
ANTISEPSIA			
Uso de Gorro: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Uso de Tapa Boca: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Uso de Bata: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Uso de Guantes: Desde el inicio del Procedimiento: <input type="checkbox"/> Después de iniciado el procedimiento <input type="checkbox"/>			
ASEPSIA DEL SITIO DE VENOPUNCIÓN			
Lavado previo de las manos del encargado de la toma de muestra: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Uso de Guantes: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Lavado de la zona de venopunción con agua y jabón: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Limpieza con Alcohol isopropilico al 70 %: Limpieza Vertical: <input type="checkbox"/> Limpieza concentrica: <input type="checkbox"/>			
Lavado concentrico con solución Yodada por 1 Minuto: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Menor a 1 Minuto: <input type="checkbox"/>			
Colocación de campo estéril: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Segunda palpación post-asepsia: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Asistente para la toma de muestra: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Apertura del empaque de la inyectora:			
Por el encargado de la toma de muestra: <input type="checkbox"/>		Por el asistente de la toma de muestra: <input type="checkbox"/>	
VOLUMEN DE SANGRE EXTRAIDO			
Extracción de la muestra: Extrajo exactamente los 5 ml. de sangre: <input type="checkbox"/> Extrajo menos de 5 ml de sangre: <input type="checkbox"/>			
DISPENSACION DEL VOLUMEN DE SANGRE EN EL MEDIO DE CULTIVO			
Flameo Previo de la boca del tubo: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Dispensación de la muestra por las paredes del tubo: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Flameo final de la boca del tubo: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
MANIPULACIÓN DE LA MUESTRA			
Identificación de la muestra: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Uso del formato establecido por el laboratorio para solicitud de estudio microbiológico: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Envío Inmediato de la muestra al Laboratorio: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Observaciones:			

ANEXO 2. Normas para la recolección de muestra para hemocultivo.

RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA			
Clínica o diagnóstico del paciente	Número de muestras	Esquema	Comentarios
Septicemia aguda	2 o 3 tomas de muestras de zonas distintas	Recolectar todos en menos de 1-15 minutos	Recolectar antes de iniciar tratamiento antimicrobiano
Endocarditis	3 tomas de muestras en 3 zonas separadas	Recolectar a lo largo de 1-2 horas	Recolectar antes de iniciar tratamiento antimicrobiano
Endocarditis bacteriana subaguda	3 muestras de zonas distintas	Recolectar todas las muestras en menos de 24 horas; recolectar las muestras al menos con un intervalo de tiempo de 15 minutos	Repetir el día 2 si el laboratorio no observa crecimiento tras 24 horas de incubación.
Pacientes con endocarditis que reciben tratamiento antimicrobiano	2 tomas de muestras de zonas separadas cada día durante 3 días seguidos	Recolectar a lo largo de 1-2 horas en el mismo día	
Otros pacientes con bacteriemia que reciben tratamiento antimicrobiano	3 tomas de muestras al día durante 2 días seguidos	Recolectar inmediatamente antes de la siguiente dosis del antibiótico	
Pacientes con fiebre de origen desconocido	Recolectar de 2-3 muestras el día 1; y luego 2 muestras más el día 2.	Recolectar cada muestra con al menos 1 hora de separación	Recolectar una segunda muestra antes de que la temperatura alcance un valor máximo.

Fuente: Gates (2004).