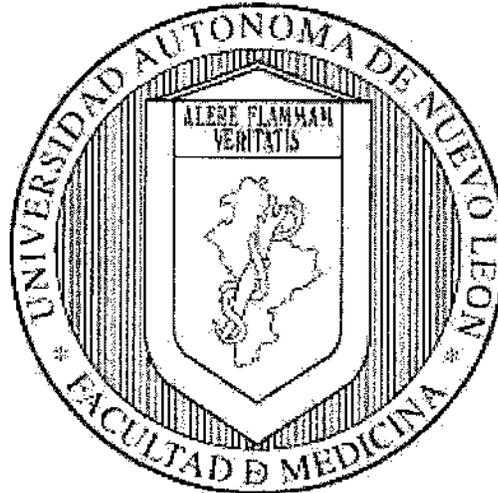


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE MEDICINA**



**“COMPARACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE HEMOCULTIVOS  
SEGÚN RESPONSABLE DE LA TOMA: ¿ES MENOR LA  
CONTAMINACIÓN EN PERSONAL DEDICADO A TOMA DE  
HEMOCULTIVOS EN COMPARACIÓN A TOMA POR PERSONAL  
AL AZAR?”**

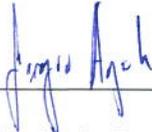
**POR:**

**DR. OMAR PUGA SALINAS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
GRADO DE ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA  
CLÍNICA**

**COMPARACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE HEMOCULTIVOS SEGÚN RESPONSABLE DE LA TOMA: ¿ES MENOR LA CONTAMINACIÓN EN PERSONAL DEDICADO A TOMA DE HEMOCULTIVOS EN COMPARACIÓN A TOMA POR PERSONAL AL AZAR?"**

*Aprobación de tesis*



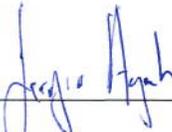
---

Dr. Sergio Ayala De La Cruz  
Director de Tesis



---

Dr. Erik Alejandro Diaz Chuc  
Coordinador de Enseñanza en Posgrado del Departamento de Patología Clínica



---

Dr. Sergio Ayala De La Cruz  
Coordinador de Investigación del Departamento de Patología Clínica



---

Dr. Jorge Martin Llaca Diaz  
Jefe del Departamento de Patología Clínica



---

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

## DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

*La presente tesis está dedicada con todo mi corazón a mis padres Omar y Laura, ya que les debo todo lo que soy, por todo el amor y su apoyo, que me permitió salir adelante y nunca rendirme para poder lograr y cumplir mis objetivos.*

*A mis hermanas Evelyn y Laura, quienes día a día me demuestran su amor y que siempre estarán a mi lado apoyándome en mis metas.*

*A mis compañeros de residencia Miguel y Abraham, por su amistad a lo largo de estos años de residencia. También a mis compañeros Erik, Fabricio, Ernesto, Mariana, Ale, Winston, Monse, Chava e Irinia por todos los bonitos momentos que me brindaron durante el tiempo que convivimos.*

*A mis profesores, los doctores Erik Díaz y Serio Ayala que todos los días nos compartieron sus experiencias y conocimientos con el objetivo de ser un mejor especialista.*

*A todos ustedes, muchas gracias.*

# TABLA DE CONTENIDO

	Página
Capítulo I	
1. RESÚMEN .....	8
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN .....	11
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS .....	14
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS .....	16
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS .....	18
Capítulo VI	
6. RESULTADOS .....	24

Capítulo VII

7. DISCUSIÓN .....27

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN ..... 30

Capítulo IX

9. ANEXOS.....32

9.1 Cuadro de variables .....33

Capítulo X

10.BIBLIOGRAFÍA ..... 34

## INDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Variables de interés .....	37
2. Sitio de toma .....	37
3. Responsable de la toma .....	38
4. Toma de hemocultivo por servicio .....	39
5. Responsable de la toma y servicio .....	40
6. Total de botellas .....	41
7. Total de botellas/sets según el responsable de la toma .....	41
8. Total de contaminados .....	41
9. Total de contaminados según el responsable de la toma .....	41
10. Microorganismo cultivo positivo contaminado .....	41
11. Variables .....	42

## LISTA DE ABREVIATURAS

EPI: Epidemiología.

NEPI: No epidemiología.

H0: Hipótesis nula.

Ha: Hipótesis alternativa.

HAEMA: Hospital Alta Especialidad y Medicina Avanzada.

GyO: Ginecología y Obstetricia.

Hu: Hospital Universitario.

U/AD: Urgencias Adulto.

EST: Emergencia Shock Trauma

Av.: Avenida.

N.L.: Nuevo León.

# CAPÍTULO I

## Resumen

**Título del protocolo de investigación:** Comparación de la contaminación de hemocultivos de según responsable de la toma: ¿es menor la contaminación en personal dedicado a toma de hemocultivos en comparación a toma por personal al azar?

**Antecedentes:** 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.

**Objetivo General:** Determinar la influencia en la contaminación en hemocultivos de pacientes adultos hospitalizados en diversas áreas del Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, según el responsable de la toma.

**Objetivos Específicos:** 1) Determinar la razón de MOMIOS para un hemocultivo contaminado según el responsable. 2) Determinar la razón de momios para el sitio de obtención según el sitio de recolección. 3) Determinar el impacto económico en los hemocultivos contaminados.

**Material y Métodos:** Retrospectivo, transversal y descriptivo. Se analizarán de manera retrospectiva los datos registrados de los resultados de los hemocultivos de los pacientes adultos obtenidos en el Laboratorio Central del Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el periodo comprendido del día 1 de enero de 2021 hasta el día 30 de septiembre del 2023 y a través del sistema informático interno del laboratorio.

**Resultados:** Se incluyeron datos de 617 pacientes con datos completos. De los cuales la mediana de edad fue de 46 años (rango intercuartil [RIQ] de 29-60 años). El 32.6% (n=201) fueron de sexo femenino. El responsable de la toma fue el equipo de hemocultivo (EPI) en un 55.9%. (n=345) de los casos. En el análisis de regresión logística se utiliza un método de penalización (método de Firth) debido a la baja representación de los eventos. En este se obtuvo que la

toma por personal ajeno al equipo de hemocultivo presenta un factor de riesgo para la contaminación (OR=2.54, IC95% 1.06-6.39, p=0.037). Además, el sitio de toma mixto (periférico y central) se presenta como factor de riesgo para la contaminación (OR 6.43, IC95% 2.33-20.08, p<0.001), en referencia a la toma exclusivamente periférica

**Conclusiones:** A lo largo del estudio se demostró que los hemocultivos tomados por personal capacitado demostraron un efecto protector en comparación por los tomados por personal no capacitado en los diferentes departamentos del "Hospital Eleuterio González UANL", debido al personal no capacitado aumentarían los falsos positivos causando un gran impacto en el diagnóstico y en uso indiscriminado de antibióticos en el paciente. Se sugiere que en el futuro se otorgue entrenamiento en toma de hemocultivos para disminuir la tasa de contaminación y así dar un diagnóstico certero.

## CAPÍTULO II

## **Introducción**

Una de las funciones más importantes del laboratorio de microbiología clínica es la detección y caracterización de organismos causantes de infecciones del torrente sanguíneo. Varias consideraciones preanalíticas tienen un impacto considerable en los resultados posteriores de los hemocultivos. El laboratorio, con el aporte de partes interesadas clave, selecciona los tipos de medios de hemocultivo y brinda orientación sobre los métodos de recolección y la esterilización del sitio de recolección, el volumen de sangre que se recolectará y las opciones de prueba posteriores para hemocultivos positivos.<sup>1</sup>

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.<sup>2</sup>

## **Antecedentes**

Los hemocultivos son una de las pruebas más comunes que se realizan para la evaluación de pacientes con sospecha de infecciones del torrente sanguíneo. Los hemocultivos frecuentemente se contaminan durante la fase preanalítica de la recolección, lo que genera problemas posteriores.<sup>3</sup>

Entre las diversas pruebas diagnósticas que se realizan en los servicios hospitalarios, destaca el hemocultivo. Se trata de una herramienta diagnóstica utilizada para aislar, detectar e identificar microorganismos presentes en la sangre, para la posterior observación de su susceptibilidad con el fin de elegir el tratamiento adecuado.<sup>4</sup>

Desafortunadamente, los hemocultivos suelen estar contaminados. Existe un costo sustancial asociado con los hemocultivos contaminados, un impacto definido en la práctica del laboratorio de microbiología clínica y, quizás lo más importante, la posibilidad de resultados negativos entre los pacientes de quienes se han obtenido hemocultivos.<sup>6</sup>

Las interpretaciones erróneas causadas por resultados falsos positivos pueden dar lugar a tratamientos antimicrobianos innecesarios, estancias hospitalarias

prolongadas y gastos adicionales. Los contaminantes pueden acceder al cultivo desde la flora cutánea del paciente durante la recolección de muestras o durante el procesamiento en el laboratorio.<sup>7</sup>

Las estrategias para disminuir las tasas de contaminación de hemocultivos han incluido el uso de materiales de desinfección específicos, intervenciones educativas, recolección de sitios de venopunción separados, el uso de la técnica anticuada de doble aguja y la dependencia de personal especialmente capacitado o flebotomistas dedicados.<sup>8</sup>

Según la Sociedad Estadounidense de Microbiología y el Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico (CLSI), la tasa general de contaminación de hemocultivos no debe exceder el 3%; sin embargo, las tasas de contaminación informadas en los hospitales varían ampliamente, desde el 0,6% al 12,5%, y las tasas más altas se asocian con el departamento de emergencias.<sup>9</sup>

## **Justificación**

Uno de los desafíos de la Microbiología Médica, es la obtención de muestras tomadas de la manera apropiada, sin embargo, en los laboratorios la contaminación de las muestras mediante los procedimientos es inevitable por lo que es necesario desarrollar protocolos con el fin de disminuir lo más posible la contaminación. Este estudio permitirá conocer los cambios en la tasa de contaminación según el responsable de la toma, ayudando a identificar áreas de oportunidad para lograr la meta de contaminación recomendada.

## **CAPÍTULO III**

## Hipótesis

### Hipótesis 1

H0 El coeficiente del responsable de la toma (variable independiente) en la regresión logística con contaminación como variable dependiente es igual a 0.

$$\beta_{\text{responsable}} = 0.$$

Ha El coeficiente del responsable de la toma (variable dependiente) en la regresión logística con contaminación como variable dependiente es distinta a 0.

$$\beta_{\text{responsable}} \neq 0.$$

## **CAPÍTULO IV**

## **Objetivo general**

- Determinar la influencia en la contaminación en hemocultivos de pacientes adultos hospitalizados en diversas áreas del Hospital Universitario “Dr. José E. González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León, según el responsable de la toma. Comparación en la toma de hemocultivos de personal al azar contra personal entrenado en un hospital de 3er nivel.

## **Objetivos específicos**

- Determinar la razón de momios para un muestreo para hemocultivo contaminado según el responsable.
- Determinar la razón de momios para el sitio de obtención según el sitio de recolección.

## **CAPÍTULO V**

## Material y métodos

### Diseño del estudio

Retrospectivo, transversal y descriptivo. Se analizarán de manera retrospectiva los datos registrados de los resultados de los hemocultivos de los pacientes adultos obtenidos en el Laboratorio Central del Hospital Universitario "Dr. José E. González" de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el periodo comprendido del día 1 de enero de 2021 hasta el día 30 de septiembre del 2023 y a través del sistema informático interno del laboratorio.

### Tamaño de la muestra

Para este estudio se usará esta formular de regresión logística para calcular la muestra: <sup>19</sup>

$$n = (Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_p)^2 \frac{p_x(1+A)^2 B + (1-p_x)(1+AB)^2}{p_x(1-p_x)AB \ln^2(B)} \quad (1)$$

Siendo:

- $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$
- $B = 2$  (OR alternativo)
- $Z_p = 0.84$  (estadístico Z poder al 80%)
- $p_x = 0.25$  (proporción estimada de hemocultivos tomados por el grupo de exposición)
- $A = 0.597$  (proporción de controles a casos en el estudio de n sujetos, obtenido por fórmula 2).

$$A = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{p_x B + (1-p_x)}{p_x + B(1-p_x)}} \quad (2)$$

Sustituyendo en fórmula 1 se obtiene  $n=356$ .

## **Criterios de inclusión**

Datos de los hemocultivos periféricos y centrales de pacientes adultos del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" quienes hayan sido clasificado como clínicamente aptos para la toma del hemocultivo por el Médico Especialista en el área de Infectología. Un hemocultivo contaminado es aquel paciente con hemocultivo positivo con microorganismo de piel sin sintomatología.

## **Criterios de exclusión**

Pacientes con datos incompletos, datos de hemocultivo no concluyentes, muestra insuficiente en botella de hemocultivo y muestras pediátricas.

## **Procedimientos**

Se recabará la información de los hemocultivos realizados en adultos el 1 de enero de 2021 hasta el día 30 de septiembre del 2023, mediante la revisión del software CiLab, y de los expedientes clínicos. Se recabará la información en Microsoft Excel versión 2016.

## Análisis estadístico

Se realizará un análisis descriptivo de las variables de interés de los resultados de los hemocultivos, incluyendo medidas de tendencia central paramétricas o no paramétricas para las variables numéricas dependiendo de su distribución muestral. Para el análisis inferencial se utilizará una regresión logística multivariable con variable dependiente de contaminación y variables independientes de responsable de toma, edad, sexo, sitio de la muestra y servicio tratante, con modelo:

$$\text{Logit}(p_{\text{contaminación}}) = \beta_0 + \beta_{\text{responsable}} + \beta_{\text{edad}} + \beta_{\text{sexo}} + \beta_{\text{sitio}} + \beta_{\text{servicio}}$$

Se considerará estadísticamente significativo un valor de  $p < 0.05$ . El efecto de las variables independientes se expresará en OR (razón de momios) mediante transformación:  $OR_x = e^{\beta x}$ . Para el análisis estadístico se utilizará el software RStudio, 2023.9.1.494, R versión 4.0.5 (2021-03-31).

## Consideraciones Éticas

De acuerdo con los principios establecidos la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial adaptada por 52ª Asamblea General, en Edimburgo, Escocia en el año 2000 en su Artículo 11, considerándose también el artículo 13, el 15 y las últimas enmiendas de la declaración; que señalan que la investigación debe basarse en un conocimiento cuidadoso del campo científico, se revisó cuidadosamente la literatura científica para desarrollar los antecedentes y la metodología del proyecto.

Esta investigación, de acuerdo con el "Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud" en su Título 2º, Capítulo 1º, Artículo 17, Fracción II, se considera como Investigación **SIN RIESGO**, dado que solamente se analizará información obtenida a partir de los registros de

resultados de laboratorio.

El proyecto es congruente con la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, título quinto "Investigación para la salud", capítulo único, Artículo 100, dado que su realización no expondrá a ninguna persona a riesgos y daños innecesarios (Artículo 100, Fracción III) y se apega a los principios científicos y éticos que justifican su realización, con la que se pretende producir nuevo conocimiento (Artículo 100, Fracción I y II).

El proyecto se ajusta a las Normas Institucionales en Materia de Investigación Científica, se someterá a su evaluación y registro correspondiente previo a su desarrollo. La información obtenida de resultados de laboratorio se manejará bajo las más estrictas consideraciones de confidencialidad. El estudio será evaluado y aprobado por el Comité de Ética en Investigación y Comité de Investigación del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González".

## **Protección de la confidencialidad**

El presente proyecto si implica la revisión de expedientes clínicos. Los investigadores tendrán acceso únicamente a los resultados de laboratorio a través de la red interna del laboratorio central (CiLab), en las que cada paciente es identificado por su número de expediente o por número de registro. Cada resultado será identificado en la base de datos mediante su número expediente o por número de registro. Ningún dato confidencial de los pacientes será revelado en las publicaciones (artículos, carteles, conferencias) derivadas del desarrollo de este proyecto.

## **Bioseguridad**

Para el desarrollo del presente proyecto, únicamente se emplearán los datos registrados en el sistema interno de laboratorio central. Se trabajará con cepas de microorganismos patógenos y se utilizaran muestras sanguíneas tanto de vía periférica como central. No se trabajará con materiales radiactivos o sustancias químicas peligrosas. Se generarán residuos peligrosos biológico-infecciosos. Por lo anterior, existe un alto riesgo de infección o contaminación debido al presente proyecto.

## **Infraestructura y Recursos**

Este proyecto se llevará a cabo en el Laboratorio Central del Departamento de Patología Clínica del Hospital Universitario "Dr. José E. González", con dirección en Av. Francisco I. Madero Pte. s/n y Av. Gonzalitos, C. P. 64460, Col. Mitras Centro, Monterrey, N.L.

El Laboratorio Central cuenta con los recursos humanos e infraestructura necesarios para la realización de este proyecto. Para la realización del mismo solo se emplearán los registros de resultados de los hemocultivos de los pacientes hospitalizados en diferentes áreas. El Laboratorio Central posee el recurso humano capacitado para la recolección, ordenamiento y análisis de los datos concernientes a este protocolo, así como los equipos computacionales y de software necesarios para llevar a cabo dicha tarea.

## **Financiamiento y Factibilidad**

El proyecto se financiará con recursos propios e institucionales. La experiencia, los antecedentes del grupo de investigadores, y la disponibilidad de los datos hacen completamente factible el desarrollo del proyecto.

## CAPÍTULO VI

## Resultados

Se incluyeron datos de 617 pacientes con datos completos, para un total de 1,138 botellas de hemocultivo obtenidas. De los cuales la mediana de edad fue de 46 años (rango intercuartil [RIQ] de 29-60 años). El 32.6% (n=201) fueron de sexo femenino y 67.4 % de sexo masculino. El responsable de la toma fue el equipo de hemocultivo (EPI) en un 55.9% (n=345) de los casos y no Epidemiología 44.1% (n=272). Tabla 1 de variables de interés. Refiriéndonos al sitio de la toma tenemos que el catéter periférico representa un mayor porcentaje 50.4%(n=311) en comparación a catéter central y ambos sitios. (Tabla 2).

A nivel global, la tasa de contaminados fue de 3.57% de los pacientes. Al considerar el número de botellas contaminadas fue de 4.74% (de un total de 1138 botellas tomadas). Los resultados del total de contaminados fueron diferentes según el responsable de la toma. En el caso de los hemocultivos tomados por EPI, la tasa de contaminación fue 2.61%, mientras que fue de 4.78% para los hemocultivos tomados por NEPI (tabla 9). Por otro lado, la tasa de pacientes con cultivo positivo verificado fue de 19.6% (121 pacientes).

En el grupo de responsable de la toma EPI ha utilizado con mayor medida ambos sitios 48% y siendo la de menor el catéter central 4.35%. Responsables de la toma NEPI el de mayor preferencia fue catéter periférico 54% y el más bajo fue catéter central 11.4%. Tabla 3. En la toma de hemocultivos por servicio las de mayor porcentaje es terapia intensiva 32.9% (n= 203) seguida de medicina interna con 17.7% (n=109) y el servicio con menor Ginecología y Obstetricia 1.62%(n=10). (Tabla 4).

Según el responsable de la toma y servicio, los hemocultivos tomados por EPI en el servicio con mayor toma de hemocultivos es Terapia Intensiva 35.4% (n=122) y el servicio con menor tomas de hemocultivos es Ginecología y Obstetricia y pensionistas con 0.2%(n=1). Los tomados por NEPI el servicio con mayores tomas de hemocultivo es Terapia intensiva 29.8% (n=81) y medicina interna 20.2% (n=50). (Tabla 5).

El total de botellas de hemocultivo que se usaron, 2 botellas de hemocultivo

presento el mayor porcentaje 79.4% (n=490). (Tabla 6). Total de botellas según el responsable de la toma, 2 botellas de hemocultivo EPI 85.8% (296) y NEPI 71.3% (n=194) presentaron mayor porcentaje (tabla 7).

Respecto a los microorganismos presentes en los hemocultivos contaminados, 18 pacientes tuvieron solo un microorganismo identificado, mientras que 4 pacientes presentaron dos microorganismos identificados. Las bacterias microbiota de piel, coagulasa negativa fueron más prevalentes siendo el *S. epidermidis* con el porcentaje mayor 46.1%, seguido de *S. hominis* con 15.4% (tabla 10).

En el análisis de regresión logística se utiliza un método de penalización (método de Firth) debido a la baja representación de los eventos. En este se obtuvo que la toma por personal ajeno al equipo de hemocultivo presenta un factor de riesgo para la contaminación (OR=2.54, IC95% 1.06-6.39, p=0.037). Además, el sitio de toma mixto (periférico y central) se presenta como factor de riesgo para la contaminación (OR 6.43, IC95% 2.33-20.08, p<0.001), en referencia a la toma exclusivamente periférica. La toma de cultivos en pacientes en el servicio de terapia intensiva también se muestra con efecto protector (OR 0.26, IC95% 0.07-0.98, p=0.046) en referencia al servicio de medicina interna. Los resultados se muestran en la tabla 11.

## CAPÍTULO VII

## Discusión

En esta investigación se analizó el impacto de comparación de la contaminación de hemocultivos de según responsable de la toma de pacientes adultos hospitalizados en diversas áreas del Hospital Universitario "Dr. José E. González. Los resultados obtenidos en el estudio demuestran que la toma por personal ajeno al equipo de hemocultivo representa un factor de riesgo para la contaminación (OR=2.54, IC95% 1.06-6.39, p=0.037) esto se sustenta con lo investigado por Weinstein MP. (2003) (17) quien refiere que los flebotomistas capacitados y monitoreados mensualmente por el personal del laboratorio de microbiología fue del 3%, en comparación con casi el 11% para los hemocultivos obtenidos por médicos residentes, asistentes de enfermería sin título y enfermeras. Varios estudios publicados han demostrado que flebotomistas capacitados o equipos de hemocultivos pueden reducir las tasas de contaminación en instituciones individuales.

Los trabajadores de la salud que obtienen hemocultivos suelen tener prisa, no comprenden la importancia del tiempo de contacto de la preparación antiséptica y es menos probable que esperen de 1,5 a 2 minutos en lugar de medio minuto antes de obtener sangre. Weinstein MP. (2003) (17) Se cree que numerosos factores están promoviendo estas tasas crecientes de contaminación, ya que estudios previos proponen que la falta de personal para equipos de flebotomía dedicados, el mayor uso de catéteres preexistentes para realizar extracciones y el alto volumen de pacientes son los principales contribuyentes a la contaminación Sacchetti, B et al (2022) (18).

Se observó que la toma de hemocultivos en pacientes en el servicio de terapia intensiva presenta efecto protector (OR 0.26, IC95% 0.07-0.98, p=0.046) en comparación con el servicio de medicina interna y urgencias tal como lo encontrado por Sacchetti, B. et al (2022) (18) quien refiere que la tasa de contaminación es más elevada en el departamento de emergencia, debido a la premura para la entrega de resultados de la mayoría de los casos presentados, la deshidratación del paciente, los pacientes discutidores/combativos y los pacientes sucios.

Los microorganismos presentes en los hemocultivos contaminados, las bacterias microbiota de piel, coagulasa negativa fueron más prevalentes, lo que concuerda con el estudio de Hall y Lyman (2006), en el que describen que los estafilococos coagulasa negativos, especies de *Corynebacterium*, especies de *Bacillus* distintas de *Bacillus anthracis*, *Propionibacterium acnes*, especies de *Micrococcus*, estreptococos del grupo *viridans*, enterococos y *Clostridium perfringens* son los microorganismos más frecuentemente descritos como causa de contaminación.

El presente estudio presenta algunas limitaciones. Al ser un estudio retrospectivo se realizó la revisión de expedientes clínicos (físico) muchos de los cuales se encontraban incompletos. Así mismo, no se contó con el personal suficiente para extrapolar el estudio en población pediátrica. Por todas estas limitaciones no se logró obtener más información, por lo que para futuras investigaciones se recomienda analizar los hemocultivos tanto en adultos como en población pediátrica en un tiempo mayor a 1 año.

## CAPÍTULO VIII

## **Conclusión**

A lo largo del estudio se demostró que los hemocultivos tomados por personal capacitado demostraron un efecto protector en comparación por los tomados por personal no capacitado en los diferentes departamentos del "Hospital Universitario Eleuterio González UANL", debido al personal no capacitado aumentarían los falsos positivos causando un gran impacto en el diagnóstico y en el tratamiento en el uso indiscriminado de antibióticos en el paciente. Se sugiere que en el futuro se otorgue un adecuado entrenamiento al personal en toma de hemocultivos para disminuir la tasa de contaminación y así dar un diagnóstico certero tanto en adultos como pacientes pediátricos.

## **CAPÍTULO IX**

Nombre de la variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Fuentes de información
Edad	Independiente	Tiempo de vida de un individuo desde su nacimiento.	Número de años vividos del paciente desde la fecha de su nacimiento hasta el día del registro de los datos.	Numérica discreta	Registros de hemocultivos laboratorio central
Sexo	Independiente	Condición orgánica que distingue los machos de las hembras.	Características anatómicas y fisiológicas que clasifican a un individuo masculino o femenino.	Categórica binaria	Registros de hemocultivos laboratorio central.
Sitio de la muestra	Independiente	Sitio donde se toma la muestra.	Sitios de obtención de la muestra	Categórica binaria	Registros de hemocultivos laboratorio central.
Servicio tratante	Independiente	Servicio a cargo del paciente.	Servicio encargado del paciente.	Categórica nominal	Registros de hemocultivos laboratorio central.
Contaminación	Dependiente	"microorganismo aislado de un hemocultivo durante la recolección o procesamiento de muestras que fue no patógeno para el paciente del que se extrajo la sangre.	Microorganismo aislado en un hemocultivo que no fue patógeno para el paciente.	Categórica binaria	Registros de hemocultivos laboratorio central.
Responsable de la toma de la muestra	Dependiente	Grupo de personal a quien se le atribuye la recolección de la muestra	Personal dedicado o no a la toma de muestra para hemocultivo	Categórica binaria	Registros de hemocultivos laboratorio central.
Numero de botellas muestreadas	Dependiente	Cantidad de envases utilizados en la inoculación de sangre para cultivo	Cantidad de botellas empleadas en el hemocultivo	Numérica discreta	Registros de hemocultivos laboratorio central.

## **CAPÍTULO X**

## Referencias

1. Gonzalez MD, Chao T, Pettengill MA. Modern blood culture. *Clin Lab Med.* 2020;40(4):379–92
2. Fabre V, Sharara SL, Salinas AB, Carroll KC, Desai S, Cosgrove SE. Does this patient need blood cultures? A scoping review of indications for blood cultures in adult nonneutropenic inpatients. *Clin Infect Dis.* 2020;71(5):1339–47
3. Halstead DC, Sautter RL, Snyder JW, Crist AE, Nachamkin I. Reducing blood culture contamination rates: Experiences of four hospital systems. *Infect Dis Ther.* 2020 9(2):389–401
4. Rubia-Ortí JEDL, Verdu-Trescolí G, Prado-Gascó V, Selvi-Sabater P, Firmino-Canhoto J. Taxa de contaminação de testes hematológicos e seus fatores determinantes. *Acta Paul Enferm.* 2014 27(2):144–50.
5. Long B, Koyfman A. Best clinical practice: Blood culture utility in the emergency department. *J Emerg Med.* 2016;51(5):529–39.
6. Doern GV, Carroll KC, Diekema DJ, Garey KW, Rupp ME, Weinstein MP, et al. Practical guidance for clinical microbiology laboratories: A comprehensive update on the problem of blood culture contamination and a discussion of methods for addressing the problem. *Clin Microbiol Rev.* 2019;33(1)
7. Schiffman RB, Pindur A. The effect of skin disinfection materials on reducing blood culture contamination. *Am J Clin Pathol.* 1993;99(5):536–8
8. Gander RM, Byrd L, DeCrescenzo M, Hirany S, Bowen M, Baughman J. Impact of blood cultures drawn by phlebotomy on contamination rates and health care costs in a hospital emergency department. *J Clin Microbiol.* 2009;47(4):1021–4
9. Snyder SR, Favoretto AM, Baetz RA, Derzon JH, Madison BM, Mass D, et al. Effectiveness of practices to reduce blood culture contamination: A Laboratory Medicine Best Practices systematic review and meta-analysis. *Clin Biochem.* 2012;45(13–14):999–1011
10. Hall KK, Lyman JA. Updated review of blood culture contamination. *Clin Microbiol Rev.* 2006;19(4):788–802
11. Baron EJ, Weinstein MP, Dunne WMJ, Tenover FC, Tenover JC, eds. *Cumitech 1C, Blood cultures IV.* Washington, DC: ASM Press, 2005.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute. Principles and procedures for blood cultures; approved guideline. CLSI document M47-A. Wayne, PA: CLSI, 2007.
13. Clinical Laboratory Standards Institute. M47A: Principles and procedures for blood cultures; approved guideline. 2007;27(17).
14. Bell M, Bogar C, Plante J, Rasmussen K, Winters S. Effectiveness of a novel specimen collection system in reducing blood culture contamination rates. *J Emerg Nurs* 2018;44(6):570–5.
15. Sacchetti B, Travis J, Steed LL, Webb G. Identification of the main contributors

- to blood culture contamination at a tertiary care academic medical center. *Infect Prev Pract*. 2022;4(3):100219.
16. World Health Organization. World Hand Hygiene Day 2022; Available from: <https://www.who.int/campaigns/world-hand-hygiene-day>.
  17. Weinstein MP. Blood culture contamination: Persisting problems and partial progress. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2003;41(6):2275–8
  18. Sacchetti, B., Travis, J., Steed, L. L., & Webb, G. (2022). Identification of the main contributors to blood culture contamination at a tertiary care academic medical center. *Infection Prevention in Practice*, 4(3), 100219.
  19. Demidenko, E. (2007). Sample size determination for logistic regression revisited. *Statistics in Medicine*, 26(18), 3385–339

## Tablas

Tabla 1. Variables de interés.

Variable	Total (617)	Equipo hemocultivo (EPI) (345)	Otros (NEPI) (272)
Edad (años)	46 (29-60)*	46 (28-57)*	46 (31-61)*
Sexo (Femenino)	23.6% (201)*	29.6% (102)*	36.4% (99)*

EPI: Epidemiología, NEPI: No Epidemiología. \* Mediana (Rango intercuartil). + Proporción porcentual (n).

Tabla 2. Sitio de la toma.

Sitio	n (%)
Ambos	260 (42%)
Periférico	311 (50.4%)
Catéter central	46 (7.46%)

Tabla 3. Responsable de la toma.

Responsable de la toma	Sitio	n (%)
EPI	Ambos	166 (48.1%)
	Periférico	164 (47.5%)
	Catéter central	15 (4.35%)
NEPI	Ambos	94(34.6%)
	Periférico	147(54%)
	Catéter central	31(11.4%)

EPI: Epidemiología, NEPI: No Epidemiología.

Tabla 4. Toma de hemocultivos por servicio.

Servicio	n (%)
Cirugía	83(13.5%)
EST	34(5.51%)
GyO	7(1.13%)
HAEMA	29(4.7%)
HU Internados	36(5.83%)
Medicina Interna	109(17.7%)
Pensionistas	10(1.62%)
Terapia	203(32.9)
U/AD	106(17.2%)

Gyo: Ginecología y Obstetricia, HAEMA: Hospital de Alta Especialidad y Medicina Avanzada, HU: Hospital Universitario, U/AD: Urgencias Adulto. EST: Emergencia Shock Trauma.

Tabla 5. Responsable de la toma y Servicio.

Responsable de la toma	Servicio	n (%)
EPI	Cirugía	52 (15.1%)
	EST	20 (5.8%)
	GyO	1 (0.2%)
	HAEMA	15 (4.35%)
	HU Internados	16 (4.64%)
	Medicina Interna	54 (15.7%)
	Pensionistas	1 (0.2%)
	Terapia	122 (35.4%)
	U/AD	64 (18.6%)
NEPI	Cirugía	31 (11.4%)
	EST	14 (5.15%)
	GyO	6 (2.21%)
	HAEMA	14 (5.15%)
	HU Internados	20 (7.35%)
	Medicina Interna	55 (20.2%)
	Pensionistas	9 (3.31%)
	Terapia	81 (29.8%)
	U/AD	42 (15.4%)

EPI: Epidemiología, GyO: Ginecología y Obstetricia, HAEMA: Hospital de Alta Especialidad y Medicina Avanzada, HU: Hospital Universitario, U/AD: Urgencias Adulto, EST: Emergencia Shock Trauma.

Tabla 6. Total de botellas.

n2	n
1	123 (19.9%)
2	490(79.4%)
3	3 (0.4%)
4	1 (0.1%)

Tabla 7. Total de botellas/sets según el responsable de la toma.

Responsable de la toma	Num. Botellas	n (%)
EPI	1	48 (13.9%)
	2	296 (85.8%)
	3	1 (0.2%)
NEPI	1	75 (27.6%)
	2	194 (71.3%)
	3	2 (0.7%)
	4	1 (0.3%)

EPI: Epidemiología, NEPI: No epidemiología.

Tabla 8. Total de contaminados.

Cultivo	Número de pacientes (%)	Número de botellas (%)
No contaminado	595 (96.4%)	1084 (95.25%)
Contaminado	22 (3.57%)	54 (4.74%)

Tabla 9. Total de contaminados según el responsable de la toma

Responsable de la toma	Cultivo	n (%)
EPI	No contaminado	336 (97.4%)
	Contaminado	9 (2.61%)
NEPI	No contaminado	259 (95.2%)
	Contaminado	13 (4.78%)

Tabla 10. Microorganismo cultivo positivo contaminado.

Microorganismo	n(%)
<i>S. epidermidis</i>	12(46.15%)
<i>S. hominis</i>	4(15.38%)
<i>S. Anginosus</i>	1(3.84%)

<i>S. haemolyticus</i>	3(11.53%)
<i>C. argentoratense</i>	1(3.84%)
<i>S. warneri</i>	1(3.84%)
<i>S. capitis</i>	1(3.84%)
<i>Corynebacterium striatum</i>	2(7.69%)
<i>Mocrococcus luteus</i>	1(3.84%)

Tabla 11. Variables

Variable	OR	IC95%	p.
Responsable de toma no epidemio (Epidemio como referencia)	2.54	1.06-6.39	<b>0.037</b>
Sitio de obtención (periférico como referencia)			
Sitio Ambos	6.43	2.33-20.08	<b>0.001</b>
Sitio Catéter	1.85	0.18-10.42	0.545
Servicio (Medicina Interna como referencia)			
Servicio Cirugía	1.64	0.46-6.13	0.442
Servicio EST	0.61	0.00-6.43	0.735
Servicio GyO	3.20	0.02-48.65	0.526
Servicio HAEMA	0.33	0.00-3.35	0.410
Servicio HU internados	0.73	0.07-4.12	0.739
Servicio pensionistas	0.76	0.01-9.05	0.860
Servicio Terapia	0.26	0.07-0.98	<b>0.046</b>
Servicio U/AD	0.85	0.21-3.25	0.804
Edad (años)	1.01	0.98-1.03	0.481
Sexo Masculino (Femenino como referencia)	1.68	0.61-5.30	0.325

Gyo: Ginecología y Obstetricia, HAEMA: Hospital de Alta Especialidad y Medicina Avanzada, HU: Hospital Universitario, U/AD: Urgencias Adulto. EST: Emergencia Shock Trauma.