

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica  
Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos  
en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno  
Infantil "El Carmen" Huancayo-2021**

Gianella Berenice Mejia Heidinger

Para optar el Título Profesional de  
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad en Laboratorio Clínico y  
Anatomía Patológica

Huancayo, 2025

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**A** : Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud  
**DE** : Freddy Dante Orihuela Villa  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 8 de Junio de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

**PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS POTENCIALMENTE PATÓGENOS EN AMBIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO INFANTIL "EL CARMEN" HUANCAYO-2021**

**Autores:**

1. **Gianella Berenice Mejia Heidinger** – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 5 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores N° de palabras excluidas (30): SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,



**La firma del asesor obra en el archivo original**  
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

## **Dedicatoria**

Al Padre Celestial, quien siempre estuvo a mi lado en este proceso. A mis padres, quienes siempre me brindaron el sustento y su amor; a mi abuelita, que impartió la fuerza y valentía para seguir adelante; a mis amigos que me dieron su apoyo en todo momento.

## **Agradecimientos**

A mi familia, por su motivación y ayuda económica.

A la Universidad Continental; a sus docentes, por haberme acompañado en todos estos años de estudio, aportando sus conocimientos y las herramientas fundamentales para formarme como profesional.

Al asesor, por su paciencia y solidaridad al brindar sus capacitaciones correspondientes en el transcurso de la elaboración de la tesis.

A mis amigos, que me proporcionaron información relevante y consejos en todo momento.

A mis pequeñas alumnas, que me enseñaron a persistir y jamás rendirme.

## Resumen

Las infecciones intrahospitalarias son consideradas una problemática de alcance mundial, representando un reto permanente para los hospitales, el personal de salud y el de limpieza. El **objetivo** de la investigación fue **determinar** la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021. Con respecto a la **metodología**, el estudio fue de tipo básico, nivel descriptivo y diseño no experimental. Para la recolección se tuvo como base la información del libro de resultados del área de microbiología del Hospital “El Carmen”. La **población** estuvo compuesta por 83 reportes de resultados, los cuales manifiestan presencia o ausencia de bacterias y hongos en las superficies de los ambientes críticos del hospital. De estos, se recopilaron 60 **muestras**, las cuales indican existencia de hongos y bacterias en las superficies de los ambientes de UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), UCIN (Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales) y Obstetricia. La recopilación fue a través de una serie de fichas de registro microbiológico. Para el análisis de datos se utilizó el programa Excel. Los **resultados** de la investigación indican una predominancia de bacterias gram negativas en el ambiente de UCIN, como: *Neisseria spp.* (15,8 %) y *Escherichia coli* (5,3 %). Asimismo, se identificaron bacterias gram positivas, siendo *Staphylococcus hominis* la más frecuente (31,6 %). En el caso de hongos, se pudo encontrar una mayor presencia de *Rhodotorula spp.* (36,8 %) y *Aspergillus spp.* (10,5 %). En **conclusión**, se determinó que las bacterias más prevalentes en las superficies de los ambientes críticos fueron: *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus haemolyticus* y *Escherichia coli* y, en cuanto a hongos, *Rhodotorula spp.* y *Aspergillus spp.*

**Palabras claves:** superficies, bacterias potencialmente patógenas, control microbiológico ambiental, hongos potencialmente patógenos.

## Abstract

Nosocomial infections are considered a global public health issue, posing a constant challenge for hospitals, healthcare personnel, and cleaning staff. The **objective** of this research was to determine the prevalence of potentially pathogenic bacteria and fungi in critical care environments at the “El Carmen” Regional Teaching Maternal and Child Hospital in 2021. Regarding the **methodology**, the study was basic in type, descriptive in level, and employed a non-experimental design. Data collection was based on the results logbook from the microbiology department of “El Carmen” hospital. The study **population** consisted of 83 laboratory reports, which recorded the presence or absence of bacteria and fungi on surfaces within the hospital’s critical care environments. From these, 60 **samples** were collected, which revealed the presence of bacteria and fungi on surfaces in the ICU (Intensive Care Unit), NICU (Neonatal Intensive Care Unit), and Obstetrics departments. The data were gathered using a series of microbiological record sheets. For data analysis, the Excel software was used. The **results** of the research indicated a predominance of gram-negative bacteria in the NICU environment, such as *Neisseria* spp. (15.8 %) and *Escherichia coli* (5.3 %). Likewise, gram-positive bacteria were identified, with *Staphylococcus hominis* being the most frequent (31.6 %). In the case of fungi, *Rhodotorula* spp. (36.8 %) and *Aspergillus* spp. (10.5 %) were the most commonly found. In **conclusion**, the most prevalent bacteria identified on surfaces in critical care areas were *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus haemolyticus*, and *Escherichia coli*. Regarding fungi, *Rhodotorula* spp. and *Aspergillus* spp. were the most common.

**Keywords:** surfaces, potentially pathogenic bacteria, environmental microbiological control, potentially pathogenic fungi.

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos .....	iii
Resumen.....	iv
Abstract .....	v
Índice.....	vi
Introducción .....	ix
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>11</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.2. Formulación del problema.....	12
1.2.1. Problema general .....	12
1.2.2. Problemas específicos .....	12
1.3. Objetivos de la investigación .....	13
1.3.1. Objetivo general .....	13
1.4. Justificación e importancia .....	13
1.4.1. Justificación teórica .....	13
1.4.2. Justificación práctica.....	13
1.4.3. Importancia.....	14
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>15</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes del problema.....	15
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	15
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	17
2.2. Bases teóricas .....	18
2.2.1. Infecciones intrahospitalarias .....	18
2.2.2. Superficies de los ambientes críticos intrahospitalarios .....	19
2.2.3. Control microbiológico de superficies .....	22
2.2.4. Microorganismos potencialmente patógenos.....	25
2.3. Definición de términos básicos.....	33
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>34</b>
<b>HIPÓTESIS Y VARIABLES .....</b>	<b>34</b>

<b>3.1. Formulación de hipótesis</b> .....	34
<b>3.2. Variable</b> .....	34
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	35
<b>METODOLOGÍA</b> .....	35
<b>4.1. Tipo de investigación</b> .....	35
<b>4.2. Alcance o nivel de investigación</b> .....	35
<b>4.3. Diseño de investigación</b> .....	35
<b>4.4. Población</b> .....	36
<b>4.5. Muestra</b> .....	36
<b>4.5.1. Criterios de inclusión</b> .....	36
<b>4.5.2. Criterios de exclusión</b> .....	36
<b>4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos</b> .....	37
<b>4.7. Proceso de recolección de datos</b> .....	38
<b>4.8. Técnicas estadísticas de análisis de datos</b> .....	38
<b>CAPÍTULO V</b> .....	40
<b>RESULTADOS</b> .....	40
<b>5.1. Presentación de resultados</b> .....	40
<b>5.1.1. Datos generales</b> .....	40
<b>5.2. Discusión de resultados</b> .....	47
<b>Conclusiones</b> .....	51
<b>Recomendaciones</b> .....	52
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	53
<b>Anexos</b> .....	62

## Índice de tablas

Tabla 1. Frecuencia de bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021..	40
Tabla 2. Frecuencia de bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especie en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021 .....	40
Tabla 3. Frecuencia de hongos potencialmente patógenos según el género y especie en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021 .....	41
Tabla 4. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021.....	41
Tabla 5. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos según género y especie en el ambiente crítico de UCI del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.....	42
Tabla 6. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos según género y especie en el ambiente crítico de UCIN del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.....	43
Tabla 7. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos según género y especie en el ambiente de Obstetricia del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.....	43
Tabla 8. Relación de bacterias y hongos según el género y especie en los ambientes del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021 .....	44
Tabla 9. Relación de bacterias y hongos en las superficies de los ambientes críticos elegidos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021 .....	44
Tabla 10. Relación de bacterias y hongos según el género y especie en las superficies de los ambientes críticos elegidos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.....	46

## Introducción

Una de las grandes problemáticas de salubridad en los ambientes hospitalarios es la existencia de microorganismos en las superficies. En nuestro país, la tasa bruta de mortalidad por infecciones intrahospitalarias fluctúa en un 4,2 %, según los datos del Seguro Social de Salud del Perú (EsSalud).<sup>(4)</sup>

Es de vital importancia detectar la existencia de estos microorganismos, puesto que ayuda a prevenir al personal de salud acerca de futuras enfermedades ocasionadas dentro del hospital y evita que se diseminen al exterior, provocando brotes epidemiológicos y perjudicando a las personas con mayor vulnerabilidad. En el presente estudio de investigación se abordó el tema de análisis microbiológico de superficies en ambientes hospitalarios que se consideran críticos. Este puede definirse como un procedimiento de importancia epidemiológica y sanitaria.<sup>(4)</sup>

Este estudio tuvo como misión evaluar la presencia o ausencia de microorganismos en superficies de los ambientes intrahospitalarios, determinando su nivel de patogenicidad. De igual manera, nos ayudó a evaluar la eficiencia de la limpieza y desinfección. Para poder analizar el problema, fue necesario saber cuál es la razón del crecimiento de los microorganismos, la capacidad de producir infecciones y la resistencia a los antibióticos.

El problema de la investigación se efectuó para el conocimiento de la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos presentes en las superficies de los ambientes críticos del hospital. Puesto que, en estos lugares, albergan pacientes con el sistema inmunológico deprimido con predisposición a adquirir estos microorganismos. Por ende, se deben incrementar las medidas de bioseguridad y empleo de forma asertiva, como el uso de desinfectantes e implementos de limpieza. Además, dio a conocer la presencia de los microorganismos presentes, aportando datos sobre la problemática antes mencionada.

Los **antecedentes** están ligados con la variable del trabajo de investigación, siendo estas de tipo internacional, nacional y local. Esta investigación previa dio hincapié a dar saberes previos y delimitar el tema de estudio y los objetivos del estudio.

El **problema general**: ¿cuál es la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?

La **justificación** del tema de investigación fue validar la existencia de bacterias y hongos, lo cual ayudó a que el centro de salud realice mejores controles de salubridad, como el lavado de manos en el personal de salud, realizar controles microbiológicos ambientales de forma periódica, el conocimiento académico acerca de los microorganismos estudiados.

El **objetivo** planteado fue determinar la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.

El **marco teórico** presenta temas y subtemas de la variable de investigación. De la misma forma, se abarca los planteamientos científico-teóricos de la variable establecida en el trabajo de investigación que son sujetas al estudio y su realidad y darle validez científica.

La **hipótesis nula** en este trabajo de investigación, no presentó hipótesis por ser de tipo descriptiva.

- I. **Planteamiento del problema:** en él se da a conocer el problema, las interrogantes del problema, los objetivos, antecedentes teóricos, justificación de la investigación y fundamentos.
- II. **Marco metodológico:** en esta parte se conoció acerca del enfoque, tipo, alcance, diseño, población y muestra, proceso de recolección de datos, técnicas estadísticas y análisis de datos.
- III. **Resultados:** se vieron los resultados y su descripción de estas.

Al final del trabajo, se vieron la discusión de los resultados siendo comparados con otros trabajos de investigación, finalmente se dio las conclusiones y recomendaciones que se vio conveniente del trabajo.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

Las infecciones obtenidas en el entorno hospitalario han sido un problema de gran impacto a lo largo del siglo XX y XXI. Los microorganismos potencialmente patógenos que producen estas infecciones representan una amenaza grave en el organismo del ser humano. Sin un tratamiento oportuno y adecuado, estas infecciones pueden progresar y en casos graves pueden incluso llevar a la muerte.<sup>(1)</sup>

Los microorganismos más prevalentes en las superficies de los ambientes intrahospitalarios son las levaduras, como: *Candida glabrata* y *Candida albicans*; en cuanto a las bacterias, son bacilos Gram positivos esporulados (*Clostridium spp.*), bacilos Gram negativos (*Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Shigella*, *Salmonella* y *Klebsiella*), y cocos Gram positivos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* y diversas especies de enterococos) y algunos virus.<sup>(2)</sup>

El grupo de microorganismos intrahospitalarios potencialmente patógenos más buscados por su multirresistencia a los antimicrobianos se denominó ESKAPE: E por *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina, S por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, K por *Klebsiella* por ser productora de betalactamasas, A por *Acinetobacter baumannii* por su multirresistencia, P por *Pseudomonas aeruginosa* por su multirresistencia y E de Enterobacterias multirresistentes.<sup>(3)</sup>

Las infecciones intrahospitalarias son un tema de suma importancia debido a que la aparición de estas produce el aumento de la mortalidad y morbilidad en grupos etarios de neonatos y personas de la tercera edad. Asimismo, en pacientes con problemas de inmunidad y procedimientos quirúrgicos son factores determinantes de que sean más propensos a dichas infecciones.<sup>(4)</sup> Las infecciones producidas en el hospital son consideradas por la OMS como la tercera causa de muerte a nivel mundial, siendo el 10,5 % de casos en los pacientes internados. Según los estudios de los últimos 20 años, el 20 % de las infecciones dentro del hospital son obtenidas por microorganismos endógenos.<sup>(2, 7)</sup>

En el año 2020, se presentaron en México 52 casos en pacientes hemodializados que fueron administrados con heparina sódica contaminada con *Klebsiella pneumoniae* en el envase, contenido y empaque; este produjo tres decesos en un hospital regional. De manera similar, se encontró en Perú el caso POETT, en

el cual la empresa Clorox Perú tuvo fallas en el control de calidad de sus productos, causando a sus usuarios una contaminación bacteriana por *Pseudomonas spp.*, producto utilizado comúnmente para desinfectar las áreas de múltiples lugares, incluidos los hospitales, lo que nos lleva a reflexionar sobre el valor del control de calidad de las superficies. <sup>(5, 6)</sup>

Fue menester evaluar las condiciones microbiológicas de los centros de salud, realizando análisis microbiológico de las superficies en ambientes intrahospitalarios. Fue fundamental determinar el tipo y la cantidad de microorganismos presentes en estos entornos, así como lo que producen resistencia a los antibióticos y los que se hallan en mayor proporción <sup>(7)</sup>. La importancia de poder saber de la prevalencia de los microorganismos fue crucial para prevenir la infección por microorganismos en superficies ambientales comunes, conllevando a situaciones de brotes epidémicos. <sup>(8)</sup>

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?

### **1.2.2. Problemas específicos**

1.2.2.1. ¿Cuáles son las bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?

1.2.2.2. ¿Cuáles son las bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?

1.2.2.3. ¿Cuáles son los hongos potencialmente patógenos según género y especie aisladas en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

1.3.2.1. Determinar las bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.

1.3.2.2. Determinar las bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.

1.3.2.3. Determinar los hongos potencialmente patógenos según el género y especie aislados en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.

### **1.4. Justificación e importancia**

#### **1.4.1. Justificación teórica**

En la perspectiva teórica, esta investigación nos ayudó a determinar e identificar la prevalencia de bacterias potencialmente patógenas en las superficies de los ambientes críticos. La justificación se centró en el control y vigilancia contra infecciones intrahospitalarias, puesto que cualquier medio o superficie es apto para el crecimiento de microorganismos, transmitiéndose de forma cruzada a los pacientes. El estudio tuvo relevancia debido al gran porcentaje de morbilidad y mortalidad en poblaciones vulnerables. Estos datos obtenidos servirán para saber si la existencia de estos microorganismos se encuentra dentro de los límites permisibles establecidos por el Ministerio de Salud. Existen estudios actuales que documentan la existencia de estos microorganismos en superficies de hospitales de Perú y el mundo. Los resultados de la investigación aportan información valiosa y podrán ser contrastados con los resultados de futuras investigaciones.

#### **1.4.2. Justificación práctica**

Las razones que motivaron esta investigación tuvieron como propósito determinar la prevalencia de hongos y bacterias altamente patógenas en las superficies de los ambientes críticos con el fin de prevenir las contaminaciones

cruzadas en los pacientes. De la misma forma, al determinar la prevalencia de estos microorganismos, se pudo mejorar los protocolos de control de calidad en superficies de los ambientes críticos hospitalarios y poder capacitar y actualizar al personal de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. De igual manera, los resultados obtenidos en la investigación servirán para orientar e incentivar a futuras investigaciones; además, estos servirán de apoyo para la creación y aplicación de estrategias de prevención. Por tanto, esta investigación aportó información fundamental de la calidad microbiológica en superficies para garantizar la seguridad de los pacientes y del personal.

#### **1.4.3. Importancia**

La importancia de poder saber la prevalencia de los microorganismos es para identificar qué tipos de bacterias y hongos existen en las superficies del hospital y usar mecanismos para reducirlos o eliminarlos. Determinar la existencia de estos microorganismos permitirá tener un mayor control sanitario en los ambientes críticos como: Obstetricia, UCI, UCIN, entre otras; ya que la eliminación de estos microorganismos reducirá las infecciones nosocomiales y el porcentaje de mortandad en el hospital.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del problema

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En Venezuela, se realizó una investigación: Evaluación microbiológica del aire y superficies en quirófano de un centro de salud público, Carabobo, 2017, elaborado por Noja et al. <sup>(9)</sup>. El objetivo fue evaluar las superficies y el aire del hospital. La metodología fue cualitativa-experimental. En los resultados, se encontró bacterias en camillas 69,23 % y mesa 46,15 %. En cuanto a hongos, fueron en lámparas en 38,46 %. En conclusión: se encontraron bacterias en camillas 69,23 % y mesa 46,15 %.

En Ecuador, se realizó un artículo científico: Análisis y determinación de microorganismos bacterianos presentes en el Hospital Pablo Jaramillo, Ecuador-2023, elaborados por Bravo et al. <sup>(10)</sup>, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de microorganismos en superficies y ambientes en urgencia, neonatología y unidad de cuidados intensivos. La metodología fue básico-cuantitativa. Los resultados mostraron una elevada presencia de bacterias, en particular *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella spp.*, en superficies como mesas y barandas. El ambiente de neonatología evidenció niveles bajos de contaminación. Se concluyó que estos resultados destacan la relevancia de establecer protocolos más rigurosos de higiene y desinfección.

En México, realizaron un artículo titulado: Cultivos ambientales en superficies: estrategia de detección de infecciones nosocomiales Metepec, México-2017, elaborado por Zúñiga et al. <sup>(11)</sup>, con el objetivo de evaluar los cultivos de superficies y detección de infecciones intrahospitalarias. La metodología fue cualitativa-descriptiva. Los resultados fueron: *Staphylococcus aureus* y estafilococo coagulasa negativo en pediatría. Los patógenos fueron *Pseudomonas aeruginosa*, en cunas, paredes, sillas y camas. En Cirugía hubo: *Staphylococcus aureus* y estafilococo coagulasa negativa y patógenos de *Pseudomonas aeruginosa* en silla de ruedas, paredes, sillas y ruedas de muebles. Se concluyó con la presencia de *Pseudomonas spp.*, y *Staphylococcus spp.*, en barandales y camas.

En Ecuador se realizó la investigación: Evaluación microbiológica ambiental y de superficies del quirófano del Hospital Básico Médica Sur de Riobamba, Ecuador-2023, elaborado por Zambrano <sup>(12)</sup>, con el objetivo de evaluar la calidad microbiológica

del entorno de las superficies en el ambiente del quirófano del hospital. La metodología fue experimental-transversal. Los resultados indicaron que, pese a estar dentro de los parámetros aceptables, había contaminación. En el quirófano prevaleció *Staphylococcus aureus* 53 % y *Staphylococcus epidermidis* 37 %, mientras que en hongos *Aspergillus* spp., en un 10 %. En el caso de sala de partos, *Staphylococcus epidermidis* fue el más frecuente con 42 %, seguido por *Aspergillus* spp., con 32 % y *Staphylococcus aureus* 15 %. En conclusión, la carga bacteriana reportada en la sala de partos y quirófanos estuvo dentro de los límites permitidos por la norma internacional; no obstante, se manifiesta una preocupación alarmante por la contaminación de hongos.

En México se realizó la investigación: Microorganismos aislados es la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Militar de Especialidades de la Mujer y Neonatología, México- 2019, elaborado por Cisneros et al. <sup>(13)</sup>, con el objetivo de determinar microorganismos del área de UCIN. La metodología fue cuantitativa-experimental. Los resultados fueron bacterias Gram positivas, en la primera muestra: 41,66 %, segunda 75,6 %, tercera 69,23 % y cuarta 74,35 %. En cambio, las Gram negativas, salieron un 41,66 %, 17,07 %, 17,3 % y 12,82 % respectivamente. La presencia fúngica fue del 16,68 %. En Gram positivas prevaleció *Staphylococcus saprophyticus* con 10,75 % y *Staphylococcus epidermidis* 48,73 %; en Gram negativos prevaleció *Pseudomonas* sp. 1,26 %; la prevalencia fúngica prevaleció *Candida* sp. con 9,49 %. Se concluyó la presencia de un mayor porcentaje de *S. Epidermidis*.

En Argentina, se realizó el artículo científico: Contaminación ambiental por microorganismos multirresistentes y el efecto de la limpieza y desinfección de UTI en Buenos Aires, Argentina-2020, elaborado por Maso et al. <sup>(14)</sup>. El objetivo fue evaluar la contaminación ambiental por microorganismos multirresistentes antes y después de la desinfección en UTI. La metodología fue cualitativo-experimental. Se encontró *Escherichia coli* KPC 2,5 % y *Klebsiella pneumoniae* KPC 10 %. Pre-desinfección: 2 en el teclado, 6 en camas, 2 en monitores y 1 en la mesa. Post-desinfección: 1 en la mesa y en el monitor. Segunda desinfección: 1 en la cama. Se evidenció la transmisión de microorganismos intrahospitalarios mediante superficies contaminadas, indirecta o directamente al paciente.

En Ecuador se realizó la tesis: Identificación bacteriana en superficies inertes en quirófanos de un hospital de la Ciudad de Cuenca-2020, Ecuador, realizado por el autor Matute et al. <sup>(15)</sup>, cuyo objetivo fue describir las superficies en los quirófanos

debido al crecimiento bacteriano en el hospital. La metodología fue descriptivo-transversal. Los resultados fueron que solo una de las 70 muestras recolectadas mostró crecimiento bacteriano positivo, la cual fue *Staphylococcus aureus*. Se aisló la bacteria y se llevó a cabo el antibiograma para comprobar su resistencia, que resultó ser cefazolina y vancomicina. En conclusión, se corroboró que el quirófano se encontraba dentro de los parámetros microbiológicos.

En Ecuador se realizó la tesis: Monitoreo microbiológico del aire, ambientes, superficies y personal del Hospital del Día de la Universidad Central de Ecuador-2020, elaborado por Buitron <sup>(16)</sup>, cuyo objetivo fue realizar un control microbiológico en superficies, aire y las manos del personal del Hospital. La metodología fue descriptiva-cualitativa. Los resultados fueron 10 muestras: 2UFC/ m<sup>3</sup>, 3UFC/m<sup>3</sup> y 7UFC/m<sup>3</sup> en Laboratorio Clínico, Enfermería y Admisión. Se presentó a *Rodhotorula sp.* 1,4 % en admisión, *Candida sp.* 1,4 % y enfermería 2,7 %. En conclusión, la prevalencia bacteriana fue en Admisión y Enfermería y, hongos en Enfermería.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En el Perú, se publicó una investigación titulada: Evaluación de calidad microbiológica en superficies de enfermería en centro de salud, Perú 2022, elaborado por Romero <sup>(17)</sup>, cuyo objetivo fue evaluar la calidad microbiológica de las superficies de enfermería. La metodología fue observacional, descriptiva transversal. Los resultados mostraron que se analizaron 12 superficies, de las cuales el 100 % de estas, carecían de una calidad microbiológica inaceptable. En caso de basureros, se encontraron 186.5 UFC/ placa y 107.5 UFC/placa y en los pisos, superando los límites permisibles. Para *Escherichia coli*, se detectaron 58 UFC/placa en basureros y 63 UFC/placa en pisos. En el caso de *Staphylococcus aureus* también mostró niveles elevados, con 37 UFC/placa en basureros y 44 UFC/placa en pisos. Se llegó a la conclusión de que las superficies representan un riesgo microbiológico inminente, recomendando protocolos de desinfección y limpieza más estrictos en los centros de salud.

En el Perú, se realizó la investigación: Aislamiento microbiológico de superficies inanimadas en contacto con pacientes en un hospital peruano, Chiclayo, Perú 2020, elaborado por Placencia et al. <sup>(18)</sup>. El objetivo fue describir la presencia microbiológica en las superficies. La metodología fue transversal-experimental. Los bacilos Gram negativos 50,8 % fueron *Acinetobacter baumannii* en 9,83 %. En cuanto a *Staphylococcus coagulasa* negativa, fueron *S. saprophyticus*, *S. lentus*, *S. haemolyticus* y *S. hominis* en 31,22 %. Los hongos tuvieron 10,98 %, en mayor

proporción *Aspergillus sp.* 5,78 %. Hubo mayor prevalencia de Gram positivos en camas, barandillas y pasamanos 55,6 %, baños 80 %. Se concluyó, los ambientes intrahospitalarios tienen una prevalencia alta de contaminación por microorganismos en superficies.

En el Perú se publicó el artículo: Análisis bacteriológico de superficies inertes y sensibilidad antibiótica en el servicio de cirugía general del Hospital Regional de Ica”, Perú- 2019, realizados por Leveau et al. <sup>(19)</sup>, con el objetivo de identificar la prevalencia de las bacterias en cirugía. Tuvo una metodología descriptiva-transversal. Los resultados obtenidos en cirugía fueron *Staphylococcus coagulasa* negativa en superficies como el coche, mesa de comer y coche de medicación. Se encontró en la mesa de comer *Pseudomonas sp.* Se concluyó, que en las superficies los microorganismos están en constante contacto con pacientes.

En el Perú, se realizó un artículo científico titulado: Importancia de la limpieza hospitalaria para el control de infecciones intrahospitalarias: la evaluación microbiológica de un hospital de Chiclayo, Perú, realizada por los autores Failoc et al. <sup>(20)</sup>, tuvo como objetivo evaluar la presencia de microorganismos en las áreas hospitalarias y cómo distintos procedimientos reducen los microorganismos patógenos. La metodología fue descriptiva-transversal. Los resultados fueron que se presentaron niveles altos de contaminación microbiológica en ambientes críticos, como el centro quirúrgico obstétrico, donde se encontró *Staphylococcus coagulasa* negativa 28,8 %, *Enterobacter spp.* 12,1 % y *Pseudomonas aeruginosa* 6,1 %. En los ambientes de cirugía, mesa de curaciones y nutrición también se halló la presencia de estos patógenos. Se llegó a la conclusión de que existen niveles altos de contaminación en los ambientes críticos, como en la mesa de curaciones, servicio de cirugía y quirúrgico obstétrico.

## **2.2. Bases teóricas**

En los siguientes párrafos se presentarán las definiciones primordiales de la variable prevalencia de bacterias y hongos altamente patógenos en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen”, la que nos ayudará a tener un mejor panorama sobre lo que se realizará después en el campo.

### **2.2.1. Infecciones intrahospitalarias**

Es de suma importancia el conocimiento del problema para el mejor entendimiento del trabajo de investigación y poder adentrarse a la realidad que se suscita en los centros de salud día a día.

- **Definición**

Según el Ministerio de Salud, las infecciones nosocomiales son enfermedades localizadas en los ambientes hospitalarios que se producen a partir de la exposición frecuente a un microorganismo o sus toxinas en pacientes vulnerables.

(21)

- **Tipos**

Las enfermedades más comunes en el hospital son: infección por herida operatoria, infección de la piel, onfalitis, septicemia, meningitis, septicemia, infección urinaria sintomática, neumonía y quemaduras. (22)

### **2.2.2. Superficies de los ambientes críticos intrahospitalarios**

- **Definición**

Las superficies de los ambientes críticos son áreas físicas que se encuentran dentro de espacios especializados, tales como quirófanos, sala de operaciones, salas de parto, unidades de cuidados intensivos (UCI), terapia intensiva (UTI), cuidados intensivos neonatales (UCIN), ambientes de quimioterapia, entre otros, que deben conservarse bajo estrictas condiciones de higiene y desinfección. Estas superficies abarcan dispositivos médicos, pisos, paredes, camas y otros elementos que están en contacto directo con los pacientes, dado que pueden ser foco de microorganismos contaminantes que representan un riesgo inminente para la salud. (23)

- **Clasificación**

- a. Superficies críticas**

Son aquellas que entran en contacto con membranas mucosas o tejidos estériles del paciente, tales como catéteres intravenosos, implantes y dispositivos de asistencia vital. Estas superficies indican un riesgo elevado para la propagación de infecciones. Por su contacto con zonas vulnerables, necesitan ser desinfectadas o esterilizadas por completo tras cada uso. (24)

- b. Superficies semicríticas**

Son aquellas que entran con membranas mucosas o contacto con la piel; sin embargo, esto no aplica con tejidos estériles, por ejemplo, endoscopios, otoscopios. A pesar de que no implican un riesgo elevado como las superficies críticas, todavía necesitan una desinfección apropiada tras cada uso. Estas superficies pueden propagar infecciones si no se conservan estériles. (25)

### **c. Superficies no críticas**

Se refieren a aquellas que no entran en contacto con piel o tejidos estériles. Estas superficies comprenden elementos como camas, sillas, mesas y superficies de dispositivos médicos como bombas de infusión, monitores, entre otros. A pesar de que no implican un riesgo alto de propagación de infecciones, necesitan ser limpiadas con regularidad para evitar acumulación de microorganismos patógenos. <sup>(26)</sup>

### **d. Superficies de alto contacto**

Son aquellas que frecuentemente son tocadas por los visitantes, pacientes y personal de salud, incrementando el peligro de propagación de microorganismos. Algunos ejemplos son pasamanos, interruptores, puertas, celulares y teléfonos. Estas superficies requieren una desinfección y limpieza debido a la exposición continua a posibles contaminantes. <sup>(27)</sup>

### **e. Superficies de bajo contacto**

Estas son las que no se tocan habitualmente o mantienen contacto restringido con dispositivos o individuos. Estos pueden ser muebles fijos, paredes y estanterías. A pesar de no tener un riesgo elevado de propagarse, necesitan ser limpiadas de forma regular. <sup>(28)</sup>

### **f. Superficies de uso común**

Estas superficies son frecuentemente tocadas por los pacientes y el personal de salud en el ambiente hospitalario. Estos comprenden sillas, escritorios, mesas y equipos de terapia. <sup>(29)</sup>

#### **▪ Requisitos**

A continuación, se sabrá los requisitos necesarios para tener las superficies de los ambientes hospitalarios en óptimas condiciones:

#### **• Temperatura**

Es un requisito indispensable que posee todo hospital; es necesario una temperatura ambiental de las áreas intrahospitalarias entre 20 y 25 °C para el bienestar del personal de salud y el paciente. <sup>(30)</sup>

- **Humedad**

Es importante tener la humedad relativa adecuada para preservar los equipos (40-75 %), además de ello, un óptimo nivel de humedad evita el crecimiento de microorganismos que pueden poner en riesgo la vida del paciente. <sup>(31)</sup>

- **Filtración del aire**

Los filtros HEPA evitan el pase de partículas pequeñas volátiles por su sistema de retención elaborado de múltiples materiales para así mejorar la calidad del aire en los centros de salud, brindando un ambiente confiable. <sup>(32)</sup>

- **Condiciones de ingreso**

Para el ingreso a las áreas hospitalarias es necesario el uso del Equipo de Protección Personal (EPP), como protección ocular, cubrebocas, bata, gorro. En caso de procedimientos estériles, se utilizan guantes quirúrgicos, bata y el correcto lavado de manos. <sup>(33)</sup>

- **Eliminación de desechos**

Los desechos producidos en los ambientes hospitalarios son de tipo biológico, químico y físico, los cuales producen en el personal de salud y pacientes problemas como infecciones, exposición a sustancias radiactivas, inflamables o tóxicas y exposición a objetos cortopunzantes. Por lo que es necesario un correcto sistema de eliminación de desechos. <sup>(34)</sup>

- **Desinfección**

Según FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA), los desinfectantes son sustancias químicas capaces de eliminar los gérmenes, a excepción de la hepatitis, en un intervalo de 10 a 15 minutos en objetos inanimados o vivos. Esta práctica es menos efectiva que la esterilización, puesto que los microorganismos patógenos son más resistentes a los desinfectantes comunes. <sup>(35)</sup>

- **Esterilización**

Son múltiples operaciones que sirven para la erradicación completa de las formas vegetativas de los microorganismos, incluidas las micobacterias, bacterias con cápsula, hongos y virus. <sup>(36)</sup>

### 2.2.3. Control microbiológico de superficies

A continuación, se dará conocimiento del concepto de la variable, la clasificación de los microorganismos, sus características, dimensiones y métodos que se usan para poder identificarlos.

- **Definición**

El control microbiológico de superficies en ambientes hospitalarios es una herramienta primordial en el monitoreo de la calidad de las áreas hospitalarias para evitar las infecciones nosocomiales mediante la revisión de aire del quirófano, los instrumentos utilizados, las áreas de mayor contacto y las soluciones estériles.<sup>(37)</sup>

- **Protocolo de análisis microbiológico en superficies**

Según el Manual de Toma de Muestras, en cuanto a la muestra de superficies adquiridas, como paredes, pisos, mesones, camillas, mesas, entre otros, tiene como cuidados y recomendaciones:

- **Cuidados y recomendaciones**

- Hacer uso de hisopos, los cuales se deben verificar la esterilidad para la respectiva toma de muestra (medios de cultivos, caldo).
- Estas muestras tienen que ser recolectadas con un equipo de protección personal adecuado, como gorro, bata, guantes y tapabocas.
- En caso de existir un brote por infecciones hospitalarias, es primordial coleccionar las muestras previo a la desinfección y limpieza.
- En caso de evaluar el proceso de limpieza, se tienen que tomar después del proceso.<sup>(57)</sup>

- **Técnicas de recolección**

En caso de las técnicas de recolección, existen dos tipos de análisis:

- **Cualitativa:** consiste en que, con un hisopo o esponja estéril humedecido en caldo nutritivo, se rota sobre la superficie; luego, se coloca en un caldo de cultivo y, después de ser incubado, se transfiere a un medio de cultivo o de forma directa se siembra en un medio de cultivo.<sup>(57)</sup>

- **Cuantitativa:** se realiza con el apoyo de una plantilla para hacer la siembra, lo cual facilita hacer un recuento y reporte por UFC/mL. Esta forma se lleva a cabo por métodos de contacto:<sup>(57)</sup>

- **Plantilla:** mediante una plantilla de 5, 10, 20 cm<sup>2</sup> obtenida comercialmente o fabricada manualmente por el personal capacitado o usando un material esterilizable, que se pueda colocar el hisopo donde contenga de 10 mL de agua peptonada o caldo de cultivo con la finalidad de hacer diluciones y siembra. <sup>(57)</sup>

- **Laminocultivos y placas Rodac:** las placas Rodac tienen una forma circular de 55 mm de diámetro; además, contienen agar con una forma convexa. La obtención de la muestra consiste en presionar uniformemente por 10 segundos, capturando a los microorganismos. En cuanto a los laminocultivos, constan de un medio pegado a una lámina de plástico que se inserta al interior de un tubo con solución tampón, evitando la contaminación. Además, admiten el uso del hisopo después de la muestra. Al final, se desinfectan las superficies que hayan estado en contacto con el agar. <sup>(58)</sup>

- **Petrifilm:** las placas Petrifilm tienen un gel con indicadores y nutrientes que permite inocular, incubar e interpretar el crecimiento microbiano. <sup>(57)</sup>

- **Proceso de recolección**

En la toma de muestras de superficies, se tiene que delimitar en un cuadrado de 10 cm<sup>2</sup> en superficies accesibles o planas. Para evaluar superficies inaccesibles o irregulares, es necesario elegir los puntos más relevantes o delimitar un área de 50 cm<sup>2</sup>. Luego, el hisopo debe humedecerse en un tubo con SSF o caldo de cultivo y pasar varias veces por la superficie enmarcada. Finalmente, se deja de 15-30 min para liberar a los microorganismos. <sup>(57)</sup>

- **Conservación y transporte de muestra**

Los contenedores o placas que contienen un medio de cultivo líquido se protegen con un film para evitar la contaminación en el transcurso del traslado. Estas muestras se mandarían al área de laboratorio o al servicio de microbiología identificadas y registradas respaldando la trazabilidad en el laboratorio. Dado el caso, de la toma realizada con esponja o hisopo se indica preservar las muestras a una temperatura ambiental por 24 horas. <sup>(57)</sup>

- **Procesamiento de la muestra**

- **Placas Rodac y laminocultivos**

Se utilizan laminocultivos y placas Rodac. Estas se incubarán de acuerdo a las condiciones, como bacterias de 35-37 °C por 3 días y hongos 37 °C de 2 a 5 días,

y se analizará diariamente. Después de incubar, se registrará el conteo de colonias.

(57)

### **Esponjas e hisopos**

Las esponjas e hisopos se incuban en soluciones tamponadas o medios de cultivos líquidos de 18-24 horas de 35-37 °C para revivificar microorganismos dañados por desinfectantes. Después, se llevará a cabo el subcultivo en medio de cultivo TSA o selectivo, seguido de incubación de acuerdo a las condiciones especificadas. En áreas de nivel A y B, se realiza la identificación del género y especie de los microorganismos. No se aconseja realizar antibiogramas de manera rutinaria. (57)

#### **• Condiciones de incubación y medios de cultivo**

Se emplean varios medios generales, como TSA. Si hay microorganismos específicos, se emplean medios selectivos. Se utilizará agar Saboraud-dextrosa para el cultivo de hongos. En cuanto a la incubación, las bacterias serán incubadas por 3 días y hongos de 2-5 días. (57)

#### **• Criterios e interpretación de resultados**

○ Estos límites de contaminación microbiológica de grado A  $<1/N$  ufc/placa/4h y B  $5/3$  ufc/placa/4h. Los resultados del monitoreo microbiológico deben ser analizados para detectar las tendencias de la información. Es crucial establecer niveles de alerta que admitan identificar las tendencias adversas que necesite prevención o corrección. Los niveles serán determinados por el personal y definidos por el programa de monitoreo. (57)

○ En cuanto a hongos, los niveles que se pueden detectar en ambientes y superficies son hasta  $100 \text{ UFC}/\text{m}^3$ , se consideran valores normales, excepto en aquellos entornos que albergan una población inmunosuprimida o en estado crítico. En este caso, el recuento de hongos se encuentra en el intervalo 10 a  $100 \text{ UFC}/\text{m}^3$ .

(57)

#### **• Información de resultados**

En cuanto a los resultados del control microbiológico, en superficies, el control se presentará de manera cuantitativa como unidades formadoras de colonias (ufc/placa) en caso de utilizar los lamino cultivos o placas Rodac. Sin embargo, en los cultivos de superficies tomadas con esponja o hisopo no se proporcionará el

recuento. Además, si se hizo la identificación de hongos y bacterias en los cultivos, se adjuntará la información de resultados. <sup>(57)</sup>

#### **2.2.4. Microorganismos potencialmente patógenos**

- **Definición**

Son organismos que tienen factores de virulencia como: cápsula, toxinas y adhesinas que le ayudan a proliferar en ambientes hostiles y producir infecciones. <sup>(38)</sup>

- **Bacterias potencialmente patógenas**

Las bacterias de tipo patógeno poseen factores de virulencia como adhesinas, biopelículas, cápsulas, proteasas, sideróforos, invasivas, exotoxinas, endotoxinas, resistencia a la lisis por el complemento, cambio de antígenos u ocultación antígenos, resistencia a los antibióticos, entre otros, así poder proliferar y subsistir en el huésped. <sup>(39)</sup>

- **Géneros bacterianos intrahospitalarios**

- **Gram positivos**

##### **1. *Enterococcus faecium***

Es un coco Gram positivo cuya distribución es en cadenas, encontrados en la biota intestinal, proliferan normalmente en bilis esculina y cloruro de sodio al 6,5 %. Son patógenos intrahospitalarios multirresistentes a los antibióticos en especial a las cefalosporinas, aminoglucósidos, betalactámicos, glucopéptidos, fluoroquinolonas, entre otros. <sup>(40)</sup>

##### **2. *Staphylococcus aureus***

Es un coco Gram positivo que tiene morfología de racimos de uvas, coagulasa positiva, catalasa positiva y beta hemolítico. Es de gran importancia clínica por las múltiples enfermedades que provocan gracias a la producción de biopelículas, leucocidina, exotoxinas, enterotoxinas, superantígenos y resistencia a los aminoglucósidos. <sup>(41)</sup>

##### **3. *Clostridium difficile***

Es una bacteria Gram positiva, anaerobia, móvil, con esporas y flagelos peritricos, gracias a las esporas y las toxinas, prevalece en el aire por meses e incluso años. Además, es resistente a los antibióticos como la vancomicina. <sup>(42)</sup>

#### **4. *Acinetobacter baumannii***

Cocobacilo, aerobio, inmóvil, oxidasa negativa, catalasa positiva, que crece a 20-30 °C en el medio ambiente y piel de los pacientes. Los factores de virulencia como las fimbrias y cápsula se unen a las células epiteliales, protegen de la fagocitosis y producen enzimas. Provoca infecciones del tracto urinario, neumonías, meningitis, septicemias y endocarditis. <sup>(43)</sup>

- **Gram negativas**

##### **1. *Klebsiella pneumoniae***

Bacilo Gram negativo el cual tiene resistencia a los antibióticos de tipo B-lactámicos, puesto que produce betalactamasas de espectro extendido (BLEE) con resistencia a las cefalosporinas, quinolonas y aminoglucósidos a causa de las adhesinas y tipo fimbrias 1 y 3 que están implicadas en los brotes nosocomiales. <sup>(44)</sup>

##### **2. *Pseudomonas aeruginosa***

Patógeno oportunista con morfología de bacilo curvo, no fermentador, aerobia facultativa; tiene la característica de proliferar en ambientes sin mucho oxígeno, como el agua y el suelo, y crece a temperaturas 20-43 °C, con pigmentación por la piorrubina y pioverdina. Posee generador de elastasas, proteasas (proteasa alcalina y proteasa IV) y enzimas, haciéndola multirresistente a casi todos los fármacos. <sup>(45)</sup>

##### **3. *Enterobacterias***

- ***Escherichia coli***

Bacilo, anaerobio facultativo, fermentador de lactosa y glucosa. Existen cepas patógenas que producen patologías digestivas y urinarias como: E.C. enterohemorrágica produce colitis; E.C. enteroinvasiva coloniza mediante mucinas y adhesinas; E.C. enterotoxigénica, mediante pilis, fimbrias, sintetiza la toxina termolábil y termoestable; E.C. enteropatogénica se adhiere a la mucosa por fimbrias, E.C. adherencia difusa se adhiere a las células por las fimbrias de superficies y E.C. entero agregativo se une gracias a las adhesinas flexibles. <sup>(46)</sup>

- ***Morganella morganii***

Es un bacilo encontrado en drenajes. Estas son móviles, oxidasa negativa, reductores de nitritos a nitratos, producen gas y ácido de la glucosa. Ocasionalmente ocasionan infecciones entéricas, urinarias, entre otras. Presentan factores de virulencia que

producen resistencia adquirida como natural a la cefalotina, ampicilina y polimixina por la producción de beta lactinasa y betalactamasas de espectro extendido. <sup>(47)</sup>

#### **4. *Legionella spp.***

Es un bacilo Gram negativo, de crecimiento lento; su hábitat son zonas húmedas y líquidas como los arroyos, lagos, puquios, lavamanos, duchas y grifos, bañeras de hidromasaje, entre otros. Los factores de virulencia producen biopelículas, las cuales les permiten ingresar en vías aéreas en pacientes inmunosuprimidos. <sup>(49)</sup>

- **Hongos potencialmente patógenos**

Las infecciones por hongos de tipo nosocomial están siendo muchas veces difíciles de tratar, puesto que poseen pocos puntos de anclaje donde puedan atacar los antibióticos y fármacos. <sup>(50)</sup>

#### **Levaduras**

Son hongos unicelulares de forma ovalada, no móviles, que se reproducen de forma asexual mediante gemación. <sup>(51)</sup>

##### **1. *Candida spp.***

Son levaduras que en el microscopio se visualizan pseudohifas que generan cadenas de células de forma alargada; en el medio de cultivo presentan olor a levadura y colonias blancas cremosas. Produce glicoproteínas superficiales, proteínas y polisacáridos que se adhieren a las células en pacientes inmunosuprimidos, provocando candidiasis mucocutánea y sistémica. <sup>(51)</sup>

##### **2. *Cryptococcus neoformans***

Son levaduras ambientales encontradas en la tierra, heces de palomas y árboles. Estas tienen cápsulas compuestas de polisacáridos que generan resistencia a los antibióticos y fungicidas, ingresando de forma aérea a los pulmones e incluso colonizando el cerebro, llevando al paciente inmunocomprometido a la muerte. <sup>(51)</sup>

##### **3. *Rhodotorula spp.***

Es un microorganismo que no presenta virulencia, contaminante ambiental, se encuentra en los humanos en uñas, piel y mucosas. Este tipo de levaduras se puede ver macroscópicamente de color anaranjado, puede llegar a presentar patogenicidad en pacientes de condición crítica. <sup>(52)</sup>

## **Hongos filamentosos**

Son hongos pluricelulares, su característica principal es poseer filamentos o hifas conformando el micelio reproductor o aéreo donde se encuentran las esporas.<sup>(51)</sup>

### **1. *Aspergillus spp.***

Son hongos saprófitos encontrados a nivel mundial en todo entorno de la naturaleza que coloniza gracias a sus conidios de forma aérea en pacientes con las defensas bajas pueden invadir a los pulmones y múltiples órganos.<sup>(51)</sup>

### **2. *Alternaria spp.***

Es un hongo saprófito encontrado en el material de descomposición, aire y suelo. Macroscópicamente, sus colonias son algodonosas de coloración grisácea y café en la parte anversa, en la parte microscópica se puede observar conidióforos septados, hifas septadas y conidios septados ovalados encontrados en pacientes hospitalizados por aspiración.<sup>(53)</sup>

### **3. *Cladosporium spp.***

Hongo oportunista dematiáceo que habita en la tierra y el aire en lugares con alto nivel de humedad, hogares y áreas hospitalarias que ocasiona infecciones nerviosas, cutáneas y sistémicas a pacientes con bajas defensas ingresando mediante las vías respiratorias.<sup>(54)</sup>

### **4. *Mucor spp.***

Causa morbilidad y mortalidad en pacientes con diabetes, quemados, politraumatizados, en cirugía y neonatos. Es de crecimiento rápido en los cultivos. En la parte microscópica se puede observar esporangiosporos ramificados o solitarios con sus respectivos esporangios y poseen clamidoconidios. Posee resistencia a los fármacos haciendo difícil de tratar.<sup>(55)</sup>

### **5. *Penicillium spp.***

Hongo oportunista que provoca infecciones superficiales, respiratorias, cutáneas, endocarditis, entre otros. Se puede observar microscópicamente que presentan conidióforos con ramas llamadas métulas, tienen de entre 3 hasta 6 fiálides. Sus colonias crecen de forma rápida, pasan de color blanco a azul verdoso o azul.<sup>(56)</sup>

## **6. *Pneumocystis spp.***

Hongo oportunista de característica patógena, encontrado en los pulmones de los mamíferos transmitidos por vía aérea, que posee un factor de patogenicidad que varía los antígenos, haciéndolo imperceptible al sistema inmune. <sup>(56)</sup>

- **Medios y pruebas para la identificación de microorganismos**

### **Medios de enriquecimiento**

Son medios que poseen agua, sal, peptonas, extracto, infusión, vitaminas, aminoácidos, entre otros, para poder observar las colonias y sus características. Entre ellos podemos encontrar: Caldo y agar Infusión Cerebro Corazón (BHI), agar y extracto de hígado, caldo y agar Trypticase Soya, caldo nutritivo y agar Sabouraud. <sup>(59)</sup>

### **Medios enriquecidos**

Medios básicos a los que fueron añadidos aminoácidos, vitaminas, nutrientes y fluidos corporales, importantes para el crecimiento de los microorganismos. En estos medios podemos encontrar: Agar Sangre y Chocolate. <sup>(60)</sup>

### **Medios selectivos**

Son medios con ciertos reactivos que inhiben el crecimiento de la mayor parte de bacterias, a algunas seleccionando como: Lowenstein Jensen, agar McConkey, agar manitol salado, agar cetrimida, entre otros. <sup>(60)</sup>

### **Medios diferenciales**

Son medios que reaccionan a bacterias específicas, de acuerdo a la reacción bioquímica como: la producción de gas, presencia del cambio de PH, acción lipolítica y proteolítica. <sup>(61)</sup>

### **Pruebas bioquímicas**

#### **Triple Azúcar Hierro (TSI)**

Diferencia enterobacterias, mediante la fermentación de la sacarosa, glucosa y lactosa; además, se produce ácido sulfhídrico. Estos azúcares ayudan a la fermentación; para poder producir el amonio, sulfato es necesario del hierro y para el ácido sulfhídrico, el tiosulfato de sodio. Finalmente, para indicar el PH es necesario el rojo de fenol, el cual, si cambia a amarillo, presenta fermentación. <sup>(61)</sup>

### **Lisina Hierro Agar (LIA)**

El agar Lisina Hierro es un medio de extracto de levadura y peptonas; posee lisina que ayuda a evidenciar desaminación y virando a color rojo vino, descarboxilación, fermentando la glucosa, cambiando a un color más claro y ácido sulfhídrico que se torna de color negro debido al sulfuro de hierro. <sup>(62)</sup>

### **Caldo urea**

Es utilizado para identificar los microorganismos mediante la disposición de desenvolver la urea y convertirla en amoniaco por la enzima llamada ureasa, importante para poder identificar *Proteus spp.*, de otras familias entre enterobacterias. <sup>(62)</sup>

### **Citrato de Simmons**

Es un medio que posee como fuente de nitrógeno al fosfato monoamónico y de carbono al citrato de sodio. Este medio es de tipo diferencial, puesto que los microorganismos utilizan la fuente de carbono y nitrógeno para producir alcalinidad; gracias al azul de bromotimol, vira a un color azul. <sup>(62)</sup>

### **Medio movilidad indol ornitina (MIO)**

El medio de cultivo semisólido que posee tripteina, peptona y levadura tiene la utilidad de observar la movilidad (enturbiamiento) o inmovilidad de las enterobacterias, el indol, positivo o negativo, y la existencia (púrpura) o ausencia de ornitina. Para observar la producción de indol se utiliza el reactivo de Kovac's, convirtiéndose en un color rojo cuando es positivo. <sup>(62)</sup>

### **Pruebas diferenciales para no fermentadores de lactosa**

Las pruebas que se realizan con dichas bacterias son: la prueba de la oxidasa, que sirve para poder identificar a la bacteria *Pseudomonas*, a excepción de la *Pseudomonas maltophilia*; el tubo de movilidad, que se evidencia positivo (opaco) y negativo (inóculo); medio OF, que es para bacterias anaerobias y aerobias, donde se ve la fermentación de azúcares mediante dos tubos, uno cerrado con aceite mineral y otro abierto con petrolato. Aquellos que no producen oxidación o fermentación no presentan ningún cambio. <sup>(62)</sup>

### **Pruebas para cocos Gram positivos**

#### **Género *Staphylococcus***

### **Prueba de coagulasa**

La prueba de la coagulasa es necesaria para poder diferenciar *Staphylococcus aureus* de las demás especies, puesto que posee un factor aglutinante gracias a una enzima que permite coagular el plasma. Consta en introducir de 2 a 4 alícuotas en un tubo con plasma, exponiéndose a 37 °C por 4 horas. Se evidenciará mediante un coágulo. <sup>(63)</sup>

### **Prueba de la catalasa**

Es una enzima que descompone en oxígeno y agua al peróxido de hidrógeno; se usa para corroborar la existencia de la catalasa, encontrada en bacterias anaerobias facultativas o aerobias que poseen citocromo oxidasa, a excepción del *Streptococcus*. Mediante un portaobjetos se coloca una colonia y de 1 a 2 gotas de peróxido de hidrógeno; se evidenciarán burbujas, dando un resultado positivo. <sup>(63)</sup>

### **Prueba de sensibilidad de novobiocina**

Esta prueba es importante para poder visualizar la resistencia y poder diferenciar de los demás géneros, puesto que son sensibles, excepto *Staphylococcus saprophyticus*, Se corroborará mediante un halo menor a 16 mm. <sup>(63)</sup>

### **Género *Streptococcus***

#### **Sensibilidad a la bacitracina**

Este antibiótico es sensible en pequeñas concentraciones para el *Streptococcus pyogenes* de los otros *Streptococcus* con beta hemólisis. Se siembra con un asa en Agar sangre en múltiples direcciones, luego se pone el disco incubando a 37 °C de 18 a 24 h. <sup>(64)</sup>

#### **Test de Camp**

Identifica *Streptococcus agalactiae* mediante la hemólisis provocada por *Staphylococcus* beta lisina. Se estra una colonia de *Streptococcus* beta hemolítico y, de forma perpendicular, una colonia de *Staphylococcus* sembrados en agar sangre por 24 h a una temperatura de 37 °C. Se observa la existencia de hemólisis de apariencia similar a una punta de flecha donde se juntan las ambas estrías. <sup>(64)</sup>

## **Género *Streptococcus pneumoniae***

### **Sensibilidad a la optoquina**

Permite determinar *Streptococcus pneumoniae* de los demás *Streptococcus* alfa hemolíticos mediante la sensibilidad a la optoquina con igual o menor concentración a 5ug/ml. En los resultados se observan los halos mayores a 15mm en el caso de *Streptococcus pneumoniae*.<sup>(64)</sup>

## **Género *Enterococcus***

### **Agar bilis esculina**

Los *Enterococcus* tienen la competencia de proliferar en la bilis, hidrolizando los componentes en escuelitina y glucosa a partir de la esculina, transformando en un color negro al medio.<sup>(64)</sup>

### **Prueba de tolerancia a la sal**

Los enterococos tienen la capacidad de desarrollarse en cloruro de sodio al 6,5 %; este posee glucosa, NaCl y púrpura de bromocresol que indica el pH. En el cloruro de sodio se introduce la colonia de *Enterococcus* de 18 a 24 h a una temperatura 35 °C.<sup>(65)</sup>

- **Hongos potencialmente patógenos**
- **Método de la cinta adhesiva o Scotch**

Considerado como el método más económico y simple para la observación e identificación de los hongos, se emplea una cinta adhesiva para adquirir una muestra micótica colocada en una lámina y ser observada con azul de lactofenol.<sup>(66)</sup>

- **Método del microcultivo**

Es un método más elaborado donde se utiliza una fuente que genere humedad, un par de varas que produzcan sostén al portaobjetos y en parte de encima se coloca un trozo de agar con la inoculación del hongo que desea ser estudiado.<sup>(66)</sup>

- **Límite permitido de hongos ambientales**

Los límites microbiológicos en superficies inertes son valores que se establecen en función de la cantidad de microorganismos que se encuentran en la superficie.

- En hospitales, sobre todo en las superficies de los ambientes críticos, los límites son más rigurosos, con valores que varían entre 10 – 100 UFC/cm<sup>2</sup>.

- En ambientes no críticos como espacios públicos, corredores, despachos o ambientes de bajo riesgo, los límites presentan una mayor flexibilidad. No obstante, las normas pueden variar entre 100 y 500 UFC/cm<sup>2</sup>.<sup>(74)</sup>

- **Equipo automatizado para la identificación de microorganismos**

- **VITEK**

- Equipo automatizado que sirve para la detección de levaduras y bacterias y la sensibilidad de estos microorganismos a distintos antibióticos.<sup>(75)</sup>

### 2.3. Definición de términos básicos

**Enfermedades intrahospitalarias:** producidas por un microorganismo adquirido en el hospital.<sup>(21)</sup>

**Superficies de los ambientes críticos:** son áreas físicas que se encuentran dentro de espacios especializados.<sup>(24)</sup>

**Contaminación microbiológica:** se refiere al ingreso intencionado o involuntario de los microorganismos infecciosos.<sup>(19)</sup>

**Control microbiológico ambiental:** sirve para la vigilancia y control intrahospitalario de posibles infecciones.<sup>(7)</sup>

**Microorganismos potencialmente patógenos:** son aquellos que causan infecciones en el huésped, pueden ser bacterias, virus, hongos y parásitos.<sup>(38)</sup>

**Bacterias potencialmente patógenas:** son aquellas que producen infecciones; además contribuyen a las enfermedades globales.<sup>(39)</sup>

**Bacterias Gram positivos:** son aquellas bacterias que se tiñen de violeta, puesto que su pared celular tiene afinidad por el colorante cristal violeta.<sup>(52)</sup>

**Bacterias Gram negativos:** son aquellas bacterias que se tiñen de rosado, puesto que su pared celular no tiene afinidad por el colorante cristal violeta, sino por los colorantes de contraste.<sup>(52)</sup>

**Hongos potencialmente patógenos:** son aquellos que causan enfermedades en humanos al poseer una defensa baja.<sup>(50)</sup>

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Formulación de hipótesis**

El presente tema de investigación; Prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del hospital regional docente materno infantil “El Carmen”- Huancayo-2021, el desarrollo no presentó hipótesis por ser de tipo descriptiva.

Según Kerlinger, indica que las variables descriptivas son las empleadas para detallar fenómenos, circunstancias o atributos en un contexto particular. Estos factores no intentan establecer vínculos causales o correlacionales, sino que simplemente se centran en especificar la esencia de un fenómeno o conjunto. <sup>(73)</sup>

#### **3.2. Variable**

En una investigación descriptiva, es común encontrar una sola variable, pero por otro caso se pueden encontrar múltiples variables porque permite describir de manera detallada y completa, capturando las características importantes del objeto de estudio. <sup>(74)</sup>

Bacterias y hongos potencialmente patógenos.

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### 4.1. Tipo de investigación

La investigación es básica o pura.

Esta investigación tiene como meta indagar y crear conocimientos actualizados que ayuden a aumentar la información teórica para incrementar el avance científico, sin necesidad del interés en futuras aplicaciones o prácticas. <sup>(68)</sup>

Se consideró el tipo de investigación básica porque tuvo como propósito actualizar la información teórica de la prevalencia de los microorganismos en los ambientes intrahospitalarios de mayor riesgo.

#### 4.2. Alcance o nivel de investigación

La investigación es de nivel descriptivo.

Este nivel de la investigación hace referencia al proceso donde se centra en caracterizar, describir o presentar de forma detallada una situación o fenómeno. <sup>(69)</sup>

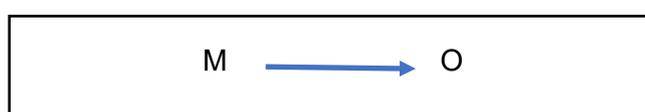
Se consideró el nivel descriptivo, ya que se observó, identificó y describió la morfología específica del microorganismo encontrado en los ambientes críticos del hospital.

#### 4.3. Diseño de investigación

Se consideró el diseño no experimental, descriptivo, retrospectivo y transversal.

Es un diseño donde no cambian las variables independientes, puesto que estas no son manipuladas u ordenadas de forma aleatoria por el investigador. <sup>(70)</sup>

Se consideró este diseño no experimental, puesto que se limitó a describir la presencia o ausencia de las bacterias y hongos encontrados en las superficies de los ambientes hospitalarios sin necesidad de manipular los resultados en un periodo de tiempo específico. La naturaleza retrospectiva de la investigación se basó en los datos provenientes de los registros microbiológicos en un tiempo pasado. Finalmente, el diseño transversal permitió examinar los reportes de resultados en un instante específico en el tiempo, tal como se manifestó en la realidad.



M= Ambientes críticos

O= Bacterias y hongos potencialmente patógenos.

#### **4.4. Población**

Es el objeto de estudio encontrado en conjunto, el cual es de interés para la investigación a tratar. <sup>(71)</sup>

La población estuvo compuesta por los 83 reportes de los resultados obtenidos del libro de microbiología de enero a diciembre del periodo del 2021, el cual manifiesta presencia o ausencia de bacterias y hongos en las superficies de los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen”.

#### **4.5. Muestra**

Es una parte de la población que es de suma importancia para el estudio. <sup>(72)</sup>

La muestra del estudio correspondió a los 60 reportes de los resultados positivos, obtenidos del Libro de Microbiología del año 2021, de enero a diciembre, de las superficies en los ambientes UCI, UCIN y Obstetricia, donde se informa el crecimiento de bacterias y hongos en los medios de cultivo realizados por el área de microbiología del Hospital Regional Materno Infantil “El Carmen”.

Por motivo de limitaciones de tiempo, se buscó obtener los resultados de forma accesible; utilizando el muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocándose en las superficies de los ambientes críticos con presencia de microorganismos. Este método de muestreo permitió obtener los resultados de forma rápida, pero al tratarse de una muestra específica no se puede aplicar a toda la población, lo que conllevó a la falta de representatividad de la muestra. A pesar de ello, los resultados obtenidos de estos ambientes críticos son relevantes, puesto que proporcionan valiosa información sobre la existencia microbiana en los ambientes críticos.

##### **4.5.1. Criterios de inclusión**

- Reportes de los resultados de presencia de bacterias y hongos en las superficies de los ambientes críticos del hospital: UCI, UCIN, OBSTETRICIA.

##### **4.5.2. Criterios de exclusión**

- Se excluyen los reportes de resultados con ausencia de crecimiento bacteriano o micótico.

- Se excluyen los reportes de resultados en los cuales no se pudo identificar el género y la especie.

#### **A: Unidad de análisis**

Resultados del control microbiológico de superficies en los ambientes de bacterias y hongos a través de la revisión de los reportes microbiológicos donde se analizaron las características macroscópicas y microscópicas de los microorganismos aislados; para su identificación, se empleó un método mixto que incluyó el uso de diversos medios de cultivo, pruebas bioquímicas, y se complementaron los resultados mediante el equipo automatizado VITEK.

#### **B: Tamaño de la muestra**

Para la recolección de datos se tuvo como base la información del registro libro de resultados del área de microbiología del Hospital “El Carmen”. De este libro, se recolectó información de 60 reportes de resultados de bacterias y hongos mediante el análisis de contenido.

#### **C: Selección de la muestra**

Las muestras tomadas por el personal de salud fueron en las superficies de los objetos donde tengan mayor prevalencia de contaminación, como las camas, puertas, interruptores de luz, teclado, cabeceras, ventanas y equipos médicos de las áreas de UCI, UCIN y Obstetricia.

<b>Variable</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Fuente</b>
Microorganismos potencialmente patógenos	Análisis del contenido	Ficha de registro microbiológico	Recolección de datos de los libros de resultados de Microbiología del Hospital “El Carmen”.

#### **4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En esta sección de la investigación se presenta la recolección de datos con la variable de estudio sobre la “Prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen”, Huancayo-2021”; para ello se utilizó la técnica de análisis de contenido, teniendo como instrumento la ficha de registro microbiológico.

El análisis de contenido utilizado en la investigación cualitativa facilita analizar, estudiar y hacer inferencias confiables de la información presente en los textos, imágenes, discursos u otros tipos de contenido. Su finalidad principal es reconocer significados, conceptos, patrones y temas ocultos en la información con el propósito de entender de manera más profunda el fenómeno cultural, social y psicológico. <sup>(72)</sup>

La ficha de registro microbiológico es un instrumento de la técnica de análisis de contenido que permite obtener información relevante como producto del trabajo de campo. <sup>(73)</sup>

En este trabajo de investigación se aplicó la técnica de análisis de contenido con base en los datos registrados del libro de resultados de microbiología a través de una ficha de registro microbiológico.

Este instrumento conformado por nueve (9) ítems facilitó la recolección de datos registrados en el libro de resultados de microbiología, donde se da a conocer la hora, fecha, lugar de toma de muestra, medio de cultivo empleado, ambientes evaluados y arribando a los resultados propuestos.

#### **4.7. Proceso de recolección de datos**

El desarrollo de recolección de datos se efectuó en el Hospital Docente Materno Infantil El Carmen de la provincia de Huancayo, en el periodo de enero a diciembre del 2021. Se solicitó al jefe de la oficina de apoyo a docencia e investigación para que el área de microbiología nos pueda proporcionar la información del libro de resultados.

Se llevó a cabo la recopilación de datos mediante una ficha de registro microbiológico. Esta herramienta nos facilitó la recolección conforme al criterio de inclusión previamente establecido. La recolección de datos se centró en hora, fecha, área evaluada, lugar de toma de muestra, medio de cultivo empleado y microorganismos encontrados. Toda esta información fue registrada en Excel, encontrando las zonas con prevalencia en UCI, UCIN y Obstetricia donde se observó la presencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos.

#### **4.8. Técnicas estadísticas de análisis de datos**

Para el análisis de datos se trabajó con las fichas de registro microbiológico captadas del libro de resultados del área de microbiología, teniendo en cuenta o en consideración no solo la presencia de bacterias según su género y especie, sino

también en hongos; donde se ingresó la información a la base de datos del programa Excel, que está diseñado con la finalidad de realizar un tratamiento estadístico eficaz.

Teniendo como etapa inicial el registro de datos con el fin de agrupar, ordenar y clasificar de acuerdo a las categorías correspondientes. En seguida se generaron las tablas estadísticas a través de la distribución de frecuencias, lo que permitió analizar e interpretar de forma descriptiva la variable cualitativa en estudio con sus respectivas categorías. Finalmente, contrastando los resultados que responden a los objetivos planteados, con la finalidad de informar los hallazgos de manera clara y concisa y llegar a las recomendaciones basadas en los resultados de su análisis estadístico.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1. Presentación de resultados

En esta investigación se observa 83 reportes de resultados sobre la presencia o ausencia de microorganismos, correspondiente al periodo de enero a diciembre 2021. No obstante, se consideran 60 reportes, de acuerdo con los criterios de inclusión establecidos. A continuación, se proporciona en detalle los resultados obtenidos durante la investigación.

##### 5.1.1. Datos generales

**Tabla 1. Frecuencia de bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021**

Bacterias Gram positivas	Frecuencia (n° resultados)	Porcentaje
<i>Staphylococcus hominis</i>	12	75
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4	25
Total	16	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 1, se observa que, de un total de 60 reportes, 16 equivalen a bacterias Gram positivas según el género y especie de los ambientes estudiados. De estas, *Staphylococcus hominis* representa el 75 % (12), siendo la bacteria Gram positiva coagulasa negativa con mayor prevalencia, seguida por *Staphylococcus haemolyticus* 25 % (4). Por lo tanto, estos ambientes presentan mayor susceptibilidad de infecciones hospitalarias por estas bacterias debido al contacto indirecto.

**Tabla 2. Frecuencia de bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especie en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021**

Bacterias Gram negativas	Frecuencia (n° resultados)	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	6	33,3
<i>Enterobacter spp.</i>	2	11,1
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	11,1

<i>Pseudomonas spp.</i>	2	11,1
<i>Neisseria spp.</i>	6	33,3
Total	18	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 2, se observa que, de un total de 60 reportes, 18 corresponden al crecimiento de bacterias Gram negativas según el género y especie de los ambientes estudiados. Presentándose en igual proporción tanto *Escherichia coli* 33,3 % (6) como *Neisseria spp.* 33,3 % (6); seguido en menor porcentaje por *Enerobacter spp.*, del 11,1 % (2), *Klebsiella oxytoca* del 11,1 % (2) y *Pseudomonas spp.*, del 11,1 % (2); lo cual nos indica que el crecimiento de estas bacterias Gram negativas se debe a la gran afluencia de pacientes.

**Tabla 3. Frecuencia de hongos potencialmente patógenos según el género y especie en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021**

Hongos	Frecuencia (n° resultados)	Porcentaje
<i>Aspergillus spp.</i>	12	46,2
<i>Rhodotorula spp.</i>	14	53,8
Total	26	100.0%

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la Tabla 3, se muestran 26 reportes con resultados de presencia de hongos según el género y especie en los ambientes estudiados. De los cuales, *Rhodotorula spp.* en mayor proporción de 53,8 % (14) indica como el hongo con mayor prevalencia, lo que se identifica como una levadura oportunista de importancia significativa; seguido por *Aspergillus spp.* 46,2 % (12) identificado como un hongo filamentoso ambiental oportunista. Estos resultados indican una notable contaminación ambiental en los espacios estudiados.

**Tabla 4. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021**

Microorganismos	OBSTETRICIA		UCI		UCIN	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Gram positivas	4	40	12	31,6	0	0
Gram negativas	4	40	8	21,0	6	50
Hongos	2	20	18	47,4	6	50
Total	10	100,0 %	38	100,0 %	12	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la Tabla 4, se observa que en el ambiente de UCIN hay 38 reportes con resultados de presencia de bacterias en un porcentaje de 52,6 % distribuidas con el 31,6 % (12) Gram positivas, seguida por las Gram negativas 21,0 % (8). Asimismo, además de las bacterias, hay presencia de hongos en un 47,4 %. (18)

En el ambiente de UCI hay 10 reportes con resultados de presencia de bacterias, en igual porcentaje 40 % (4) las Gram positivas y 40 % (4) las Gram negativas; además, hay presencia de hongos 20 %. (2)

En el ambiente de Obstetricia hay 12 reportes con resultados de presencia de bacterias Gram negativas en un 50 % y no habiéndose hallado las Gram positivas. Pero sí en un 50 % de hongos.

Como se pueden ver en los resultados, los microorganismos estudiados tienen mayor prevalencia en el ambiente de UCIN, lo que indica que la mayor probabilidad se debe a la alta afluencia de pacientes neonatales internados en esta unidad.

**Tabla 5. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos según género y especie en el ambiente crítico de UCI del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021**

Microorganismos	Frecuencia (n° resultados)	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	2	20,0
<i>Pseudomonas spp.</i>	2	20,0
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4	40,0
<i>Aspergillus spp.</i>	2	20,0
Total	10	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 5 se observa que de 60 reportes; 10 de ellos en el ambiente de UCI se identifican 3 géneros de bacterias, siendo *Staphylococcus haemolyticus* el de mayor proporción, 40 % (4), debido al contacto de la piel con las superficies, seguido en menor proporción por *Escherichia coli* 20 % (2) y *Pseudomonas spp.* 20 % (2). Del mismo modo, se encuentra el género de hongo *Aspergillus spp.* 20 % (2) aislados en el ambiente de UCI. (Ver tabla 5)

**Tabla 6. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos según género y especie en el ambiente crítico de UCIN del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021**

Microorganismos	Frecuencia (n°resultados)	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	2	5,3
<i>Neisseria spp.</i>	6	15,8
<i>Staphylococcus hominis</i>	12	31,6
<i>Aspergillus spp.</i>	4	10,5
<i>Rhodotorula spp.</i>	14	36,8
Total	38	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 6 se observa que, de los 60 reportes, en 38 de ellos ubicados en el ambiente de UCIN se encuentran microorganismos. De los cuales, se identifican tres géneros de bacterias, siendo *Staphylococcus hominis* el de mayor frecuencia, 31,6 % (12), seguido de *Neisseria spp.* 15,8 % (6) y *Escherichia coli* 5,3 % (2). Del mismo modo, se ubican dos géneros de hongos en mayor proporción, *Rhodotorula spp.* 36,8 % (14) aislados en el ambiente de UCIN, seguido de *Aspergillus spp.* 10,5 % (4). Existe una mayor prevalencia de *Rhodotorula spp.*, debido a que existe contacto de la piel de los pacientes con las superficies. (Ver tabla 6)

**Tabla 7. Frecuencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos según género y especie en el ambiente de Obstetricia del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021**

Microorganismos	Frecuencia (n°resultados)	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	2	16,7
<i>Enterobacter spp</i>	2	16,7
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	16,7
<i>Aspergillus spp.</i>	6	50
Total	12	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 7 se observa que, de 60 reportes, en 12 de ellos existen microorganismos ubicados en el ambiente de Obstetricia. En los cuales se encuentran tres géneros de bacterias: *Staphylococcus hominis* 16,7 % (2), *Enterobacter spp.* 16,7 % (2), *Klebsiella oxytoca* 16,7 % (2). Del mismo modo, la existencia del hongo, *Aspergillus spp.* 50 % (6) aislados en el ambiente de Obstetricia. El gran número de existencia de *Aspergillus spp.* fue debido al propicio rango de temperatura establecido por el ambiente de UCIN. (Ver tabla 7)

**Tabla 8. Relación de bacterias y hongos según el género y especie en los ambientes del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021**

Microorganismos	UCI		UCIN		OBSTETRICIA	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	2	20	2	5,3	2	16,7
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0	0	0,0	2	16,7
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	0	0	0,0	2	16,7
<i>Pseudomonas spp.</i>	2	20	0	0,0	0	0,0
<i>Neisseria spp.</i>	0	0	6	15,8	0	0,0
<i>Staphylococcus hominis</i>	0	0	12	31,6	0	0,0
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	4	40	0	0,0	0	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	2	20	4	10,5	6	50,0
<i>Rhodotorula spp.</i>	0	0	14	36,8	0	0,0
Total	10	100,0%	38	100,0 %	12	100,0 %

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 8 se resume lo mostrado en las tablas 5,6,7. Indicándose la relación de los ambientes intrahospitalarios más críticos entre la prevalencia bacteriana y micótica, se puede revisar en la tabla que la mayoría de microorganismos crecieron en el ambiente de UCIN, siendo las bacterias Gram negativas mayormente encontradas a *Neisseria spp.* (15,8 %), seguido de *Escherichia coli* (5,3 %); de igual forma, bacterias Gram positivas como *Staphylococcus hominis* (31,6 %). En el caso de hongos, se pudo encontrar a *Rhodotorula spp.* (36,8 %) y a *Aspergillus spp.* (10,5 %). (Ver tabla 8)

**Tabla 9. Relación de bacterias y hongos en las superficies de los ambientes críticos elegidos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021**

Superficies	Bacterias Gram +		Bacterias Gram -		Hongos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
ventanas	0	0	2	11,1	4	15,3
Puertas	0	0	4	22,2	0	0,0
Mesas	0	0	0	0,0	2	7,7
Camas	0	0	2	11,1	0	0,0
Cabeceras	0	0	4	22,2	0	0,0
interruptores de luz	0	0	0	0,0	2	7,7
bomba	8	50	2	11,1	6	23,1
ventilador mecánico	2	12,5	2	11,1	6	23,1
Incubadora	6	37,5	2	11,1	6	23,1

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 9 se presenta la relación de superficies de los ambientes intrahospitalarios y la frecuencia de los microorganismos encontrados en estos lugares. Se observa que la mayoría de bacterias Gram positivas se encuentra en mayor cantidad en las bombas 50 % (8), seguidas por la incubadora 37,5 % (6). En cuanto a las bacterias Gram negativas, se hallan en mayor proporción en las mesas, 22,2 % (4), de igual forma en las cabeceras con 22,2 % (4). Respecto al crecimiento micótico, se observa la presencia de hongos, en igual proporción en los ventiladores mecánicos 23,1 % (6), bomba de aire 23,1 % (6) y en incubadoras 23,1 % (6). En los resultados, se destaca la presencia de hongos, así como de bacterias Gram negativas y positivas, en las superficies de ventiladores mecánicos, lo cual se debe al acondicionamiento aéreo. El otro caso crítico es el de las incubadoras, que presentan una temperatura propicia para el crecimiento microbiano (Ver tabla 9).

**Tabla 10. Relación de bacterias y hongos según el género y especie en las superficies de los ambientes críticos elegidos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021**

Microorganismos	bomba		ventilador		incubadora		interruptor		cabecera		mesa		puerta		ventanas		camas	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	n	%	n	%	N	%
<i>Escherichia coli</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0	2	50,0	2	33,3	2	100
<i>Enterobacter spp.</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Pseudomonas spp.</i>	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0	2	50,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Neisseria spp.</i>	2	12,5	2	20,0	2	14,3	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Staphylococcus hominis</i>	8	50	2	20,0	2	14,3	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	0	0	0	0,0	4	28,6	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Aspergillus spp.</i>	6	37,5	6	60,0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Rhodotorula spp.</i>	0	0	0	0,0	6	42,9	2	100	0	0,0	2	100	0	0,0	4	66,7	0	0,0

**Nota:** Elaboración propia del investigador obtenido de los resultados según el instrumento usado en la investigación, abril 2022.

En la tabla 10 se observa la relación entre las superficies de los ambientes críticos y los microorganismos según el género y especie en dichos lugares. La bacteria Gram positiva más común es *Staphylococcus hominis*, identificada en la bomba de aire (50 %). La bacteria Gram negativas en mayor cantidad a *Escherichia coli* en superficies como: camas (100 %), puertas (50 %) y ventanas (33,3 %). En cuanto a hongos, se destaca la presencia de *Rhodotorula spp.*, con mayor proporción en interruptores (100 %), mesas (100 %), ventanas (66,7 %) e incubadoras (42,9 %). Por otro lado, se encuentran en mayor proporción a *Aspergillus spp.* en el ventilador (60 %). Los resultados fueron los esperados al presenciar la condición ambiental favorable, lo cual nos indica mayor posibilidad del crecimiento de los microorganismos. (Ver tabla 10)

## 5.2. Discusión de resultados

Los resultados de este estudio pudieron determinar las bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aislados en ambientes críticos estudiados. En estas, se encuentra el *Staphylococcus coagulasa* negativa, el cual fue: *Staphylococcus hominis* representa el 75 %, siendo la de mayor prevalencia, seguida por *Staphylococcus haemolyticus* 25 %. Caso diferente, de los resultados de una investigación realizada en Chiclayo, Perú, elaborado por Placencia y colaboradores, puesto que en cuanto a *Staphylococcus coagulasa* negativa, fueron *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. saprophyticus*, *S. lentus* en un 31,22 %. Lo que podemos observar en la comparación de ambos trabajos de investigación es que los ambientes intrahospitalarios tienen una prevalencia alta de contaminación por *Staphylococcus coagulasa* negativa. A pesar de ser considerados inofensivos, estas bacterias pueden ser altamente mortales al estar en contacto con pacientes con sistemas inmunitarios comprometidos. <sup>(18)</sup>

En cuanto a determinar las bacterias Gram negativas según el género y especie de los aislados ambientes estudiados, se presentó a *Escherichia coli* en un 33,3 % en mayor proporción. Estos resultados difieren de los encontrados en un artículo científico realizado en Argentina por los autores Maso y colaboradores, donde *Escherichia coli* KPC se identificó en 2,5 %, siendo de menor proporción en el ambiente estudiado. Sin embargo, pese a la diferencia de resultados entre ambas investigaciones, se puede observar la existencia de *Escherichia coli* en los ambientes intrahospitalarios. Esto se da puesto que algunas cepas forman biofilms en las superficies, lo que permite resistir los desinfectantes y ser transmitidas por el contacto indirecto entre pacientes. <sup>(14)</sup>

En cuanto a determinar los hongos potencialmente patógenos según el género y especie aislados en los ambientes estudiados, *Rhodotorula spp.* se destaca como el hongo levaduriforme con mayor prevalencia 53,8 %, seguido por *Aspergillus spp.* 46,2 %, identificado como un hongo filamentoso ambiental oportunista. Estos resultados son diferentes del trabajo de investigación realizado en Ecuador elaborado por Buitrón, donde se encontró a *Rhodotorula sp.* 1,4 % en los ambientes estudiados. En cambio, en un estudio realizado en Chiclayo, Perú, elaborado por Placencia et al., también se encontraron resultados similares, donde se vio mayor prevalencia de *Aspergillus sp.* 5,78 %. La presencia de estos hongos se pudo dar por las condiciones ambientales como: humedad, temperatura y escasa ventilación, que son factores determinantes en la proliferación. <sup>(16,18)</sup>

En cuanto a la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos, se encontró en mayor prevalencia a bacterias Gram positivas; estas crecieron en el área de UCIN en un 31,6 %. En cuanto a bacterias Gram negativas, crecieron de igual forma en el área de UCIN un 21 %. Finalmente, en cuanto a hongos, crecieron de igual forma en el área de UCIN un 47,4 %. Estos resultados guardan relación con el trabajo de investigación realizado en México, elaborado por Cisneros y colaboradores, donde los microorganismos estudiados crecieron de igual manera en el área de UCIN donde los resultados fueron bacterias Gram positivas, en un 41,66 %, las Gram negativas salieron un 41,66 % y finalmente la presencia fúngica fue de 16,68 %. Estos resultados pueden ser a causa de la contaminación ambiental y el uso constante de dispositivos médicos <sup>(13)</sup>

En las superficies del ambiente de UCI, se observa mayor prevalencia de cocos Gram positivos coagulasa negativa, siendo *Staphylococcus haemolyticus* con un 40 %. Caso contrario, en un estudio realizado en Perú por Placencia et al., se reportó menor prevalencia de *Staphylococcus haemolyticus* en superficies de los ambientes hospitalarios. Este microorganismo posee factores de virulencia similares como adherencia a las superficies, creación de biopelícula y factores de aglutinación. Estos elementos, junto con el entorno favorable para su crecimiento, pueden dar lugar a infecciones en pacientes hospitalizados en los ambientes críticos. <sup>(18)</sup>

Se identifica la presencia de *Rhodotorula spp.* en las superficies del ambiente de UCIN con una prevalencia del 36,8 %. Caso contrario, en un trabajo realizado en Ecuador, elaborado por Buitron, donde se realizó un control microbiológico en superficies, aire y las manos del personal del hospital, tuvo como resultado que el microorganismo prevalente fue *Rhodotorula spp.*, en un 1,4 % encontrada en los

ambientes de admisión. A pesar de que *Rhodotorula spp.* es considerado como no patógeno en ambientes no críticos, su capacidad de formación de biofilm y resistencia a condiciones adversas pueden representar un riesgo en ambientes con pacientes vulnerables. Estos hallazgos subrayan la necesidad de medidas adecuadas de control y prevención para minimizar las infecciones en entornos críticos como UCIN.

(16)

En el ambiente de obstetricia, se encuentra una prevalencia de *Aspergillus spp.* del 50 %. En contraste, una investigación en Perú realizada por Placencia et al. donde se describió la presencia microbiológica en superficies, donde se encontró en mayor proporción a *Aspergillus sp.* 5,78 % en las superficies de los ambientes en un hospital de Chiclayo. Las contaminaciones por *Aspergillus* pueden deberse a factores como la ventilación inadecuada, humedad o material orgánico en descomposición. Estos hallazgos destacan la necesidad de monitorear la presencia de hongos patógenos en los ambientes críticos, ya que pueden causar infecciones graves en pacientes inmunocomprometidos. (18)

Se observan los resultados de la relación de bacterias y hongos según el género y especie en las superficies y se obtiene gran cantidad de *Escherichia coli* en las superficies como: camas en un 100 %, puertas en un 50 % y ventanas con un 33,3 %. Se encontró un trabajo de investigación similar realizado en Buenos Aires, Argentina, elaborado por Maso N. y colaboradores, donde se evaluó la presencia de microorganismos multirresistentes en los ambientes anterior y posterior a la desinfección en las áreas de pacientes infectados, el cual presentó como resultados a *Escherichia coli* carbapenémica KPC encontrada en muestras de pre desinfección: 2 muestras en el teclado, 6 muestras en las barandas de las camas, 2 muestras de monitores y una muestra en la mesa. (14)

Se encontraron cocos Gram positivos coagulasa negativa según el género y especie en mayor cantidad a *Staphylococcus hominis* en superficies como: la bomba de aire 50%, ventilador 20 % e incubadora 14,3 %, al igual que un artículo científico elaborado en Metepec, México, elaborado por los autores Zúñiga y colaboradores, donde se evaluaron los cultivos de superficie y ambiente donde se encontró estafilococo coagulasa negativa en cunas, paredes, sillas, camas. (11)

Se observa la prevalencia de hongos ambientales, como *Aspergillus spp.*, en la bomba de aire 37,5 % y ventilador 60 % y *Rhodotorula spp.*, en interruptores en un 100 %, mesas en un 100 %, ventanas en un 66,7 % e incubadora en un 42,9 %. En el tema de investigación realizado en Carabobo, Venezuela, elaborado por Noja y

colaboradores, donde se evaluaron las superficies y el aire, y se vio la calidad microbiológica del hospital, se encontró crecimiento fúngico en lámparas en un 15,38 %, mesas en un 7,69 % y camillas en un 7,69 %. Es sabido que los hongos proliferan de manera óptima en lugares húmedos, pero también influye el clima del lugar de procedencia. Como se sabe, la ciudad de Huancayo posee baja humedad, excepto en los meses de invierno, que es de noviembre a marzo, lo que ayuda a crear un microclima que es favorable para el crecimiento fúngico. <sup>(9)</sup>

## Conclusiones

Al finalizar el trabajo de investigación se llega a estas conclusiones.

1. Se determina la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021. Se halla en mayor prevalencia a bacterias Gram positivas; estas crecieron en el ambiente de UCIN en un 31,6 %, en cuanto a bacterias Gram negativas, crecieron de igual forma en el ambiente de UCIN 21,1 %; finalmente, los hongos crecieron en el ambiente de UCIN 47,4 %. Estas fueron encontradas, puesto que muchos ambientes presentan factores ambientales a su favor como temperatura, humedad, polvo, entre otros.
2. Se determinan las bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021, como el caso de estafilococos coagulasa negativa. Los cuales se hallaron en mayor cantidad que *Staphylococcus hominis* en el área de UCIN en un 31,6 % y *Staphylococcus haemolyticus* en el área de UCI en un 40 %. Que son de importancia clínica en pacientes en condición crítica.
3. Según el estudio, se determinan las bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especies aisladas en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021. Se encuentra con mayor frecuencia la enterobacteria: *Escherichia coli* en UCI en un 20 %, UCIN en un 5,3 % y Obstetricia en un 16,7 %, siendo la más frecuente en todas las áreas estudiadas del presente estudio.
4. Se determina los hongos potencialmente patógenos según el género y especie aislados en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021, puesto que se encontró la presencia de *Aspergillus spp.* en las áreas de UCI en un 20 %, UCIN en un 10,5 % y Obstetricia en un 50 %, además se halla *Rhodotorula spp.* en el área de UCIN en un 36,8 % a causa de las condiciones ambientales.

## Recomendaciones

1. Para disminuir el crecimiento de estos microorganismos patógenos, se aconseja optimizar las condiciones del entorno en las superficies de estos ambientes críticos a través de un control apropiado de la humedad y la temperatura. La implementación de sistemas de ventilación que incluyan filtros HEPA y deshumidificadores ayudará a reducir la humedad, lo que promueve el desarrollo de hongos, así como las bacterias Gram positivas y Gram negativas.
2. Es esencial promover el empleo de desinfectantes de amplio espectro que resulten eficaces contra bacterias Gram positivas como *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus haemolyticus*. Además, es necesario garantizar la limpieza regular de las superficies y dispositivos médicos en ambientes con alta incidencia de adquirir microorganismos patógenos, como UCI y UCIN, evitando la acumulación de estos.
3. Es indispensable brindar formación constante en la prevención de infecciones hospitalarias, enfocándose especialmente en el control de bacterias resistentes como: *Escherichia coli*, puesto que existen algunas cepas que presentan un reto considerable para el tratamiento de infecciones. Por dicho motivo, resulta de vital importancia que el personal esté adecuadamente capacitado.
4. Se recomienda incorporar un programa de vigilancia microbiológica para supervisar los ambientes con alta prevalencia de hongos tales como *Aspergillus spp.* y *Rhodotorula spp.* en los ambientes de UCI, UCIN y Obstetricia. Este programa debe contemplar la evaluación regular de muestras de superficies y dispositivos médicos para identificar cambios en la prevalencia de estos microorganismos y permitir modificaciones en los protocolos de limpieza e intervención de pacientes.

## Referencias bibliográficas

1. Huerta E, Infecciones emergentes del siglo XX y el siglo XXI. [Internet]. AARP [citado 14 junio 2023]. Disponible en: <https://www.aarp.org/espanol/salud/expertos/elmer-huerta/info-2014/infecciones-siglo-20-21-fotos.html>.
2. Garro G, Quispe Z. Protocolo. Estudio de Prevalencia de Infecciones Intrahospitalarias. Ministerio de Salud, Lima Perú, 2014. Vol 1. 2004
3. Arias-Flores R, Rosado-Quiab U, Vargas-Valerio A, Grajales-Muñiz C. Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. Medigraphic.com. [citado 14 junio 2021]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im161d.pdf>
4. Arias R, Rosado U, Vargas-Valerio A, Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016;54(1):20-24.
5. Anónimo, editor. Medicamento suministrado por Pemex en Tabasco presentaba anomalías y alteraciones, denuncia farmacéutica [Internet]. Vol. 1. Animal Político; 6 de marzo de 2020. Disponible en: <https://www.animalpolitico.com/2020/03/medicamento-pemex-tabasco-anomalias-farmaceutica/>
6. Anónimo, editor. ¡Atención! Clorox retira del mercado los limpiadores Poett por contaminación bacteriana [Internet]. Vol. 1. Andina; 10 de julio del 2020. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-atencion-clorox-retira-del-mercado-los-limpiadores-poett-contaminacion-bacteriana-805308.aspx>
7. Arias R, Rosado U, Vargas A, Grajales C. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2014;32(7):459–64.
8. Niveló M., Aquilla O. Identificación de bacterias y hongos como factores de riesgo biológico y evaluación según tabla del grado de peligrosidad en las áreas de emergencia, quirófano y laboratorio del Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca. Enero – junio 2019. Tesis para título Profesional Universidad del Azuay; 2020.
9. Noja I, Alejandro RG, Luis M, Luis G. Evaluación microbiológica de aire y superficies en quirófano de un centro de salud [Internet]. Redalyc.org. [citado 14 junio 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3759/375955679005.pdf>

10. Bravo J, Sánchez A, Bravo D, Baculima J. Análisis y determinación de microorganismos bacterianos presentes en el hospital humanitario fundación Pablo Jaramillo. Dialnet [Internet]. el 9 de septiembre de 2023;8:14. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152575>
11. Zúñiga I. y Caro J. Cultivos ambientales y de superficie: una estrategia de detección oportuna de infecciones nosocomiales” Metepec, México-2017. Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica. 2017;30(4):147-150
12. Zambrano A. Evaluación microbiológica ambiental y de superficies del quirófano del Hospital Básico Médica Sur de Riobamba [Internet]. [Ecuador]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2023. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/21049/1/56T01271.pdf>
13. Cisneros S. Romero D., Cacho I., Vargas R. Microorganismos aislados es la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital Militar de Especialidades de la Mujer y Neonatología. 2019,73(5):269-276
14. Maso M., Sesma A., Pintado S., Santolin C., Luna T., Manguiaterra S., Contaminación ambiental por microorganismos multirresistentes y el efecto de la limpieza y desinfección en una unidad de cuidados intensivos. 2019, 54(2):145-150.9
15. Matute S. Narvárez J. Caracterización Bacteriana de Superficies Inertes en Quirófanos de un Hospital de la Ciudad de Cuenca [Internet]. [Ecuador]: Universidad Católica de Cuenca; 2020. [citado 22 de noviembre de 2021] Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/83c474b6-6300-4d44-b09d-7a64c44f57f0/content>
16. Buitrón P. Monitoreo microbiológico del aire, superficies y personal del Hospital del Día de la Universidad Central de Ecuador [Internet] [Tesis de Grado]. [Ecuador]: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2020 [citado 22 de noviembre de 2021]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22073/1/T-UCE-0008-CQU-271.pdf>

17. Romero A., Evaluación de la calidad microbiológica de superficies en el servicio de enfermería en un centro de salud, Chupaca-2019, Tesis de Grado. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2022.
18. Placencia N., Failoc V., Cegarra C., Diaz C. Aislamiento microbiológico de superficies inanimadas en contacto con pacientes en un hospital peruano. Infectio 2022; 26(1): 67-72
19. Leveau H., Leveau O., Arizona A. realizó. Análisis Bacteriológico de superficies inertes y sensibilidad antibiótica en el servicio de cirugía general del Hospital Regional de Ica. Rev méd panacea. 2019; 8(2):73-77.
20. Molina C., Failoc V., Diaz C. Importancia de la limpieza hospitalaria en el control de infecciones nosocomiales. Infectio [Internet]. 2015 [citado 2024 nov 5];19(4):179-83. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-infectio-351-pdf-S0123939215000557>
21. BVS Minsa [Internet]. Gob.pe. [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe>
22. Garro G., Quispe Z. Protocolo Estudio de Prevalencia Infecciones Intrahospitalarios., Vol. 1. Edición 1 Perú, Ministerio de Salud ,2014, p38.
23. Nieto A. Áreas Críticas en Hospitales - [Internet]. Com.mx. 2013 [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.mundohvacr.com.mx/2013/12/areas-criticas-en-hospitales/>
24. Desinfección de superficies hospitalarias: Guía completa y recomendaciones [Internet]. Sia Online. 2023 [citado el 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://siaonline.es/blog/consejos/desinfeccion-de-superficies-hospitalarias-guia-completa-y-recomendaciones>
25. Guía rápida de procedimientos para desinfección de superficies. Hospital regional II-2 Jamo Tumbes. [Internet]. Gob.pe. [citado el 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: <http://hrjt.gob.pe/site/pdf/epidemiologia/normas/Guia%20Rapida%20de%20Procedimientos%20para%20Desinfeccion%20de%20Superficies.pdf>
26. La desinfección de superficies no críticas en la clínica dental [Internet]. Zhermack.com. Zhermack Dental Magazine; 2022 [citado el 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://magazine.zhermack.com/es/higiene-es/desinfeccion-de-superficies-no-criticas-en-la-clinica-dental/>

27. Sanitario A, Romero I, Gaspar C, Achau C, Francisco M, Peiró M. Desinfectantes de ambientes y superficies utilizados en el ámbito sanitario [Internet]GPS; 2017 [citado el 8 de diciembre de 2023]. Disponible en:[https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/desinfectantes\\_gps\\_170207\\_formato%20gps.pdf](https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/desinfectantes_gps_170207_formato%20gps.pdf)
28. Limpieza y desinfección de las superficies ambientales. [Internet]Sefh.es;2020 [citado el 8 de diciembre de 2023]. Disponible en: [https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/desinfectantes\\_gps\\_170207\\_formato%20gps.pdf](https://gruposdetrabajo.sefh.es/gps/images/stories/publicaciones/desinfectantes_gps_170207_formato%20gps.pdf)
29. Andion E. Educación Médica a Distancia Control de Las Infecciones Hospitalarias. [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. 2011 [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.hospitalneuquen.org.ar/wp-content/uploads/2020/02/Modulo-3-Control-de-las-Infecciones-Hospitalarias.pdf>
30. Murciasalud.es. [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.murciasalud.es/preevid/18987>
31. Analizan efecto de la humedad relativa en salas de cirugía [Internet]. Elhospital.com. [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.elhospital.com/temas/Analizan-efecto-de-la-humedad-relativa-en-las-salas-de-cirugia+104290>
32. Filtración de aire en los hospitales [Internet]. Hospitecna. [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <https://hospitecna.com/documentacion/filtracion-aire-hospitales/>
33. ENEO - Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia [Internet]. Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia -. 2021 [citado el 3 de enero de 2022]. Disponible en: <http://www.eneo.unam.mx>
34. Mata A., Reyes R., Mijares R. Manejo de desechos hospitalarios en un Hospital Tipo IV de Caracas, Venezuela. Interciencia [Internet]. 2004 [citado el 3 de enero de 2022];29(2):89–93. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442004000200009](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000200009)
35. Rodríguez A. La desinfección-antisepsia y esterilización en instituciones de salud: Atención primaria. Rev cuba med gen integral [Internet]. 2006 [citado el 4 de enero de 2022];22(2):0–0. Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252006000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252006000200005)

36. Martín C., Tordoya I., Ezpeleta C. Control microbiológico ambiental. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2016;34 3:19–24. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X16302154>
37. Castellanos T, Poveda A, Rivero V, Oliver M. Microorganismos patógenos y potencialmente patógenos en secreciones genitales de gestantes a término asociados a complicaciones posnatales. *Medisan* [Internet]. 2013 [citado el 4 de enero de 2022];17(9):4096–5002. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192013000900006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192013000900006)
38. Ortiz B., Athié G., Martínez R. Contaminación bacteriana potencialmente patógena en el manejo de la vía aérea en el Hospital Ángeles Mocol. *Acta Med.* 2011;9(2):63-68.
39. Cercenado E. Enterococcus: resistencias fenotípicas y genotípicas y epidemiología en España *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica.*2011;29(5):59-65
40. Pasachova J., Ramirez S. Muñoz L. Staphylococcus aureus: generalidades, mecanismos de patogenicidad y colonización celular. *Revista Nova.* .2019;32(17):1-5Lital S., Ricardo A., Rodrigo P. Infección por clostridium difficile: epidemiología, diagnóstico y estrategias terapéuticas. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2014 [citado el 4 de enero de 2022];25(3):473–84. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-infeccion-por-clostridium-difficile-epidemiologia-S0716864014700641>
41. López S, López M. ¿Qué debemos saber acerca de las infecciones por *Acinetobacter baumannii*? *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2000 [citado el 4 de enero de 2022];18(3):153–6. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-que-debemos-saber-acerca-infecciones-9771>
42. Bailón H, Sacsquispe R. Caracterización molecular de cepas de *Klebsiella pneumoniae* productoras de BLEE causantes de infección intrahospitalaria en el servicio de neonatología de un hospital de Lima, Perú. *Rev Medica Hered* [Internet]. 2013 [citado el 4 de enero de 2022];24(2):101. Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2013000200002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2013000200002)

43. Paz V., Mangwani S., Martínez A., Álvarez D., Solano S., Vázquez R. Pseudomonas aeruginosa: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. Rev chilena Infectol [Internet]. 2019 [citado el 4 de enero de 2022];36(2):180–9. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182019000200180](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182019000200180)
44. Rodríguez G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli. Salud Publica Mex [Internet]. 2002 [citado el 4 de enero de 2022];44(5):464–75. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342002000500011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342002000500011)
45. Moya T, Herrera M, Vargas A, Herrera J, Marín J, Herrera M. Morganella morganii: estudio sobre el aislamiento de 192 cepas en el Hospital Nacional de Niños, entre 1995 y 2000. Rev médica Hosp nac niños Dr. Carlos Sáenz Herrera [Internet]. 2001 [citado el 4 de enero de 2022];36(1–2):57–62. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1017-85462001000100008](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1017-85462001000100008)
46. Huaroto L, Espinoza M. Recomendaciones para el control de la transmisión de la tuberculosis en los hospitales. Rev Perú Med Exp Salud Pública [Internet]. 2009 [citado el 4 de enero de 2022];26(3):364–9. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342009000300016](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342009000300016)
47. Bouhour D, Chidiac C, Peyramond D. Legionelosis. EMC - Tratado Med [Internet]. 2002;6(3):1–2. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S163654100270216X>
48. Izzeddin A, Medina T, Rojas F. Evaluación de bioaerosoles en ambientes de centros de salud de la ciudad de Valencia, Venezuela. Ksmera [Internet]. 2011 [citado el 4 de enero de 2022];39(1):59–67. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0075-52222011000100008](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222011000100008)
49. Marti M., Alonso R., Constans A., Calidad del aire interior: identificación de hongos, España. Instituto Nacional de Seguridad y Trabajo.1998,1(1):1-6

50. Brooks G., Carroll K., Butel J., Morse S., Mietzer T. Microbiología Médica., vol 1. Edición 26ava México, Mc Graw Hill Education,2010, p 694.
51. Pérez E., Fernández L., Pérez E. Fungemia causada por Rhodotorula en un lactante crítico. Revista Scielo.2019,91(1):1-4
52. Rivas L., Alternaria spp, Revista Scielo.2014,1(1):1-2
53. Garnica M., Rocha M., Bautista R., Cendejas R., Cladosporium sp. El paciente quemado, Rev. Hosp Jua Mex 2012,79(4):271-272
54. Iglesias S., Rodríguez Características Microbiológicas de Mucor sp. México Rev. Exp. Med.2020,6(1):1-2
55. Arenas R. Micología Medica Ilustrada., vol. 1. Edición 3, México, Mc Graw Hill Education,2015, p 362.
56. González M. Manual para la toma de muestras para análisis microbiológico, vol 1. Edición 1, Colombia, Editorial Linotipia Bolívar y Cía. S. en C.; 2008
57. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica R. Procedimiento de Microbiología Clínica [Internet]. Seimc.org. [citado el 7 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimiento74.pdf>
58. Manual de Microdiagnóstica, Toma de muestra, medio de transporte, medio de cultivo, pruebas diferenciales., vol 1. Edición 1 era México, Manual de Microdiagnóstica, p25.
59. Rodríguez E., Gamboa M., Hernández F., García J. Bacteriología General y Principios de Laboratorio Vol1, No 3 Cambridge University. [Internet]. c.2008. Recuperado 4 de mayo de 2018 Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=vwB0fqirgN0C&pg=PA87&lpg=PA87&dq=dimensiones+de+las+bacterias+enteropat%C3%B3genas&source=bl&ots=xZqhB1tczf&sig=tpZMRC2OFdI3K7h89R8GsnYsDNo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi3q-rptPLaAhWK0FMKHfFmDxUQ6AEwDXoFCAAQnAE#v=onepage&q=dimensiones%20de%20las%20bacterias%20enteropat%C3%B3genas&f=false>
60. Salcedo D., Crispín V., Medios de cultivo, 4ta edición, Lima, UNMSM, 1985.

61. Bailón L., González R., Cervantes A. Atlas de pruebas bioquímicas para identificar bacterias Vol1, No 3 Universidad Autónoma de México.c.2003, p5.
62. Seija V. Cocos Gram Positivos, Aspectos prácticos. Vol. 1, Edición 1era, México, p1-5
63. Passen M. Prueba de bilis-esculina: principio, procedimiento, resultados, usos, limitaciones [Internet]. Micro Bio. 2021 [citado el 22 de agosto de 2022.]. Disponible en: <https://microbiio.info/prueba-de-bilis-esculina/>
64. MN. Prueba de tolerancia a la sal Principio, propósito, procedimiento, resultado [Internet]. MN. 2022 [citado el 4 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://microbiologynote.com/es/prueba-de-tolerancia-a-la-sal/>
65. Microcultivo [Internet]. Scribd. [citado el 5 de enero de 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/30415716/2752-eq-9-microcultivo>
66. Hernández R., Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación.Vol1. Edicion1.España. Mc Graw Hill [Internet].2008 [Revisado el 20 de abril del 2021, citado el 20 de abril de 2021]. Disponible en: <https://metodologiasdelainvestigacion.files.wordpress.com/2017/01/metodologia-investigacion-hernandez-sampieri.pdf>
67. Hernández R., Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación.Vol1. Edicion1.España. Mc Graw Hill [Internet].2008 [Revisado el 20 de abril del 2021, citado el 20 de abril de 2021]. Disponible en: <https://metodologiasdelainvestigacion.files.wordpress.com/2017/01/metodologia-investigacion-hernandez-sampieri.pdf>
68. Carrasco S. Metodología de investigación científica. Vol 1. Edición 5 San Marcos. Lima Perú. 2010. p 60
69. Ñaupas P, Mejia E, Novoa E, Villagomez A, Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis. Vol 1. Edición 4ta Bogotá, Ediciones la U,2014, p 35.
70. Gómez M. Introducción a la metodología de la Investigación científica. Vol 1. Edición 2. Argentina. 2010. p30
71. Carrasco S. Metodología de investigación científica. Vol 1. Edición 1 San Marcos. Lima Perú. 2006. p 45.

72. Peña, Tania (2022). Etapas del análisis de la información documental. Revista Interamericana de Bibliotecología, 45(3), e340545. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n3e340545>
73. Kerlinger FN. Metodología de la investigación. 2ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill; 1973.
74. Microkit.es. [citado el 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.microkit.es/monograficos/6-Control-de-superficies-monograf--a.pdf>
75. VITEK 2 COMPACT, sistema de identificación microbiana para aplicaciones farmacéuticas [Internet]. bioMérieux Microbiología Industrial. [citado el 3 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://www.biomerieux-industry.com/es/products/vitek-2-compact-sistema-de-deteccion-microbiana-para-aplicaciones-farmaceuticas>

## **Anexos**

### Anexo N° 1: Matriz de consistencia

#### TITULO: PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS POTENCIALMENTE PATÓGENOS EN AMBIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO INFANTIL “EL CARMEN” HUANCAYO-2021

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p><b>GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?</p> <p><b>ESPECÍFICO</b></p> <p>¿Cuáles son las bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?</p> <p>¿Cuáles son las bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?</p> <p>¿Cuáles son los hongos potencialmente patógenos según género y especie aisladas en los ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021?</p>	<p><b>GENERAL</b></p> <p>Determinar la prevalencia de bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.</p> <p><b>ESPECÍFICO</b></p> <p>Determinar las bacterias Gram positivas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.</p> <p>Determinar las bacterias Gram negativas potencialmente patógenas según el género y especie aisladas en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.</p> <p>Determinar los hongos potencialmente patógenos según el género y especie aislados en ambientes críticos del Hospital Regional Docente Materno Infantil “El Carmen” 2021.</p>		<p>Bacterias y hongos potencialmente patógenos</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b> Básica</p> <p><b>Nivel de investigación:</b> Descriptiva</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental, descriptiva, retrospectiva, corte transversal</p> <p><b>Población y Muestra:</b></p> <p><b>1. Población:</b> 83 resultados de análisis microbiológicos.</p> <p><b>2. Muestra:</b> 60 resultados positivos con un muestreo por conveniencia, no probabilístico.</p> <p><b>Técnica e instrumento:</b></p> <p><b>1. Técnica:</b> Análisis del Contenido.</p> <p><b>2. Instrumento:</b> Ficha de Registro Microbiológico</p> <p><b>Técnica de procesamiento de datos:</b></p> <p>Excel Estadístico: No probabilístico</p>

## ANEXO N° 2 Operacionalización de variables

### TITULO: PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS POTENCIALMENTE PATÓGENOS EN AMBIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO INFANTIL “EL CARMEN” HUANCAYO-2021

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Bacterias y Hongos potencialmente patógenos	Son microorganismos que bajo condiciones óptimas tiene la capacidad de invadir, colonizar y afectar al hospedador produciendo una infección. Esta característica depende del microorganismo como la capacidad de adaptación, factor de virulencia y resistencia a antimicrobianos. (41,53)	Se considerarán como bacterias y hongos potencialmente patógenos aquellos microorganismos aislados en cultivos de agar sangre, MacConkey y Sabouraud obtenidos a partir de los hisopados de las superficies de los ambientes críticos del hospital. Las bacterias se clasificarán como Gram positivas y Gram negativas, y se identificará el género y especie el cual se utilizó método mixto, que incluye pruebas bioquímicas y equipo automatizado VITEK. Los hongos se identificarán a nivel de género y especie mediante la observación microscópica, informados cada uno de ellos en el libro de resultados de microbiología.	• Ambiente evaluado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• UCI</li> <li>• UCIN</li> <li>• Sala de operaciones</li> <li>• Otros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>	Cualitativa	Nominal
			• Bacterias	<p>Gram positivas</p> <p>Gram negativas</p>	<p><i>Staphylococcus hominis</i></p> <p><i>Staphylococcus haemolyticus</i></p> <p><i>Escherichia coli</i></p> <p><i>Enterobacter spp</i></p> <p><i>Klebsiella oxytoca</i></p> <p><i>Neisseria spp.</i></p>	Cuantitativa	Discreta
			• Hongos	<p><i>Aspergillus spp</i></p> <p><i>Rhodotorula spp.</i></p>	<p>Presencia</p> <p>Ausencia</p>		

**Anexo N° 3: Ficha de recolección de datos**

**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica**

<b>Objetivo:</b> Identificar bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021.
<b>Prevalencia de microorganismos patógenos en los ambientes críticos del Hospital Regional Materno Infantil “El Carmen” Huancayo – 2021</b>
<b>Instrucciones:</b> Analizar las muestras de los ambientes críticos del Hospital e identificar bacterias y hongos.

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA CONTROL MICROBIOLÓGICO**

Hora..... Fecha .....

Área evaluada UCI / UCIN / SALA DE OPERACIONES / OTROS .....

Lugar de la toma de muestra.....

Tiempo de la toma de muestras.....

Medio de cultivo empleado.....

Resultados:

Bacterias y hongos encontrados:

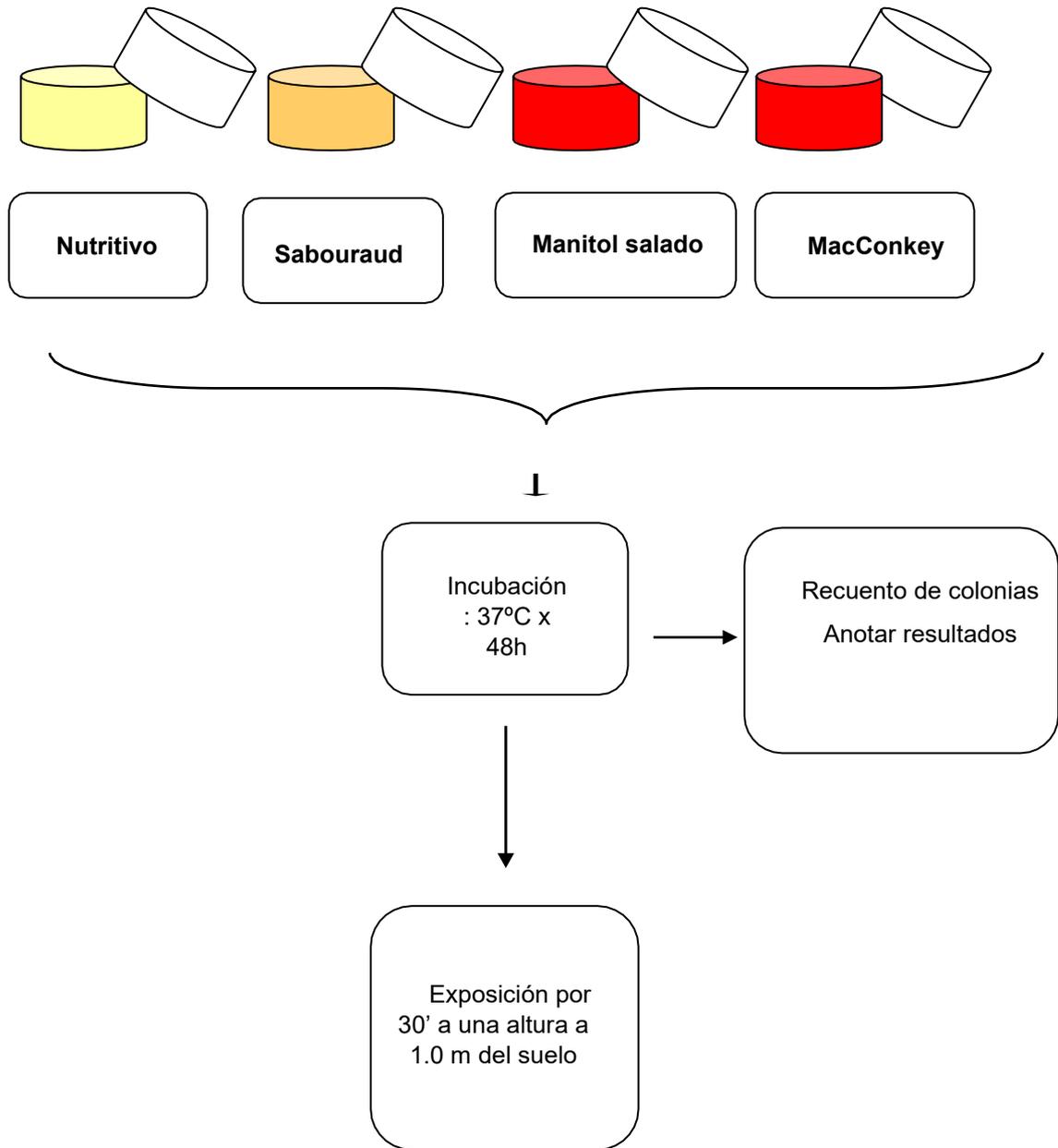
: .....  
.....  
.....  
.....

Observaciones:

.....  
.....

Fuente: (Gutiérrez 2012)

**Anexo N° 4: Esquema de trabajo para análisis microbiológico de superficies en los ambientes críticos**



Fuente: (Almonacid,2018)

**Anexo N° 5: Autorización para realizar el proyecto de investigación.**



Huancayo, 01 de Marzo del 2022.

**PROVEIDO N° 017- 2022-GRJ-DRSJ-HRDMIEC-OADI.**

A : Bach. Gianella Berenice Mejía Heidinger  
DE : Jefe Oficina de Apoyo Docencia Investigación  
ASUNTO : Autorización desarrollar Plan de Tesis

Visto el Informe N° 003 -2022-GRJ-DRSJ-HRDMIEC-CEI, presentado por el Comité de Ética e Investigación, quien informa que luego de haber revisado el proyecto de tesis PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS POTENCIALMENTE PATOGENOS EN AMBIENTES CRITICS DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO INFANTIL EL CARMEN HUANCAYO-2021, continúe con el trámite, autorizando a la bachiller Gianella Berenice Mejía Heidinger de la Universidad CONTINENTAL, especialidad de Tecnología Médica – Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica revisar el libro de registros de resultados microbiológicos de los ambientes críticos del hospital del año 2021, a partir del 15 de Marzo al 30 de Abril del presente; debiendo al término presentar copia de proyecto y exposición de conclusiones.

Atentamente,

HOSPITAL REGIONAL DOCENTE  
MATERNO INFANTIL EL CARMEN  
Lic. Adm. Carolina Roguel Huatucco Laura  
JEFE OFICINA APOYO DOCENCIA E INVESTIGACION

DOC.	05510554
EXP.	03797539

CHL/chl.  
C.c.Archivo

## Anexo N°6: Validación de instrumento de Juez Experto

UNIVERSIDAD CONTINENTAL					
Facultad de Ciencias de la Salud					
Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica					
<b>ESCALA DE APRECIACION DE JUEZ DE EXPERTO: PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS POTENCIALMENTE PATOGENOS EN AMBIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE MATERNO INFANTIL "EL CARMEN" HUANCAYO-2021</b>					
N.º	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre ítems del instrumento	SI	NO	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos científicos.	X		
4	Coherencia	Existen relación lógica de los ítems con los índices, indicadores, y dimensiones.	X		
5	Pertenencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X)    Aplicable después de corregir ( )    No aplicable ( )

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento.....

Nombres y Apellidos	ANYELA NATALY CALDERON CORDOVA
Grado (s)	MAGISTER
Profesión	TECNOLOGO MEDICO



.....

Firma-DNI:70034469

**UNIVERSIDAD CONTINENTAL**

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica

**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS  
POTENCIALMENTE PATOGENOS EN AMBIENTES CRITICOS DEL HOSPITAL REGIONAL  
DOCENTE MATERNO INFANTIL "EL CARMEN" HUANCAYO-2021**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	CRITERIOS Sobre los ítems del instrumento	Si	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [x] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

**Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento:** -----  
-----

Nombres y Apellidos	José Alfredo Mendoza Jerónimo.
Grado (s) Académico (s) - Universidad	Magister
Profesión	Jefe de Microbiología SGS

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

## UNIVERSIDAD CONTINENTAL

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica

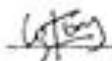
**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ DE EXPERTO: PREVALENCIA DE BACTERIAS Y HONGOS  
POTENCIALMENTE PATÓGENOS EN AMBIENTES CRÍTICOS DEL HOSPITAL REGIONAL  
DOCENTE MATERNO INFANTIL "EL CARMEN" HUANCAYO-2023**

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre ítems del instrumento	SI	NO	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	x		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	x		
3	Consistencia	Están basados en aspectos técnicos científicos.	x		
4	Coherencia	Existen relación lógica de los ítems con los índices, indicadores, y dimensiones.	x		
5	Pertenencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	x		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de los ítems para obtener la medición de la variable.	x		
7	Actualidad	Esta de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	x		La metodología es óptima y permite responder las preguntas de esta tesis. Existe otra metodología muy útil para responder esta pregunta y que esta explicada en la sección de sugerencias.
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	x		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: \_\_\_\_\_

Nombres y Apellidos	Liz Milagros Flores Palacios
Grado (s)	Magíster
Profesión	Microbióloga molecular

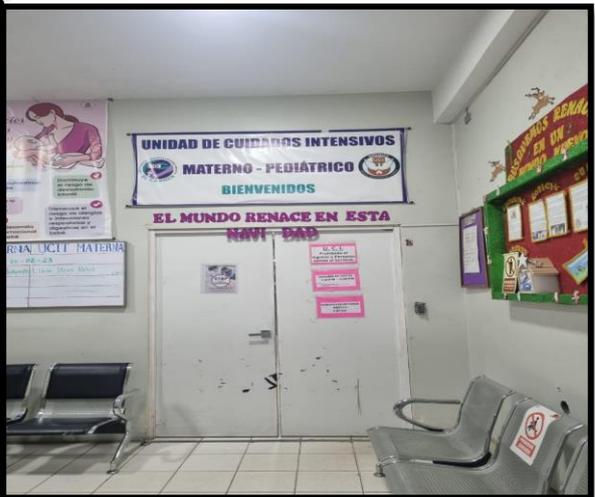

 74144235

Firma-DNI

Anexo N° 7:  
Fotos de evidencia de la investigación

UCIN

Obstetricia



Neonatología

UCI



**Figura 1. Ambientes críticos del Hospital Docente Materno Infantil el Carmen**



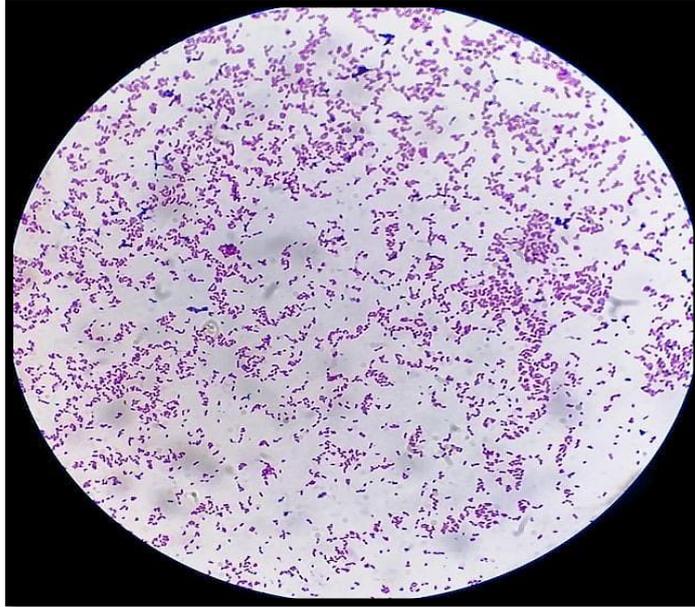
**Figura 2. Muestras de superficies de los ambientes críticos**



**Figura 3. Incubación de muestras**



**Figura 4. Crecimiento de bacterias en Agar McConkey**



**Figura 5. Tinción Gram**



**Figura 6. Bacilos Gram negativos**



Figura 7. Hongos filamentosos (*Aspergillus spp.*)

The image shows a handwritten table titled "MONITOREO DE SUPERFICIES" (Surface Monitoring). The table has five columns: "FECHA" (Date), "HORA" (Time), "AMBIENTE O AREA" (Environment or Area), "EQUIPO O SUPERFICIE" (Equipment or Surface), and "OBSERVACIONES" (Observations). The "RESPONSABLE" (Responsible) column is present but mostly blank. The table contains 14 rows of data, with the last four rows including specific observations of mold and bacteria.

FECHA	HORA	AMBIENTE O AREA	EQUIPO O SUPERFICIE	OBSERVACIONES	RESPONSABLE
15/03/21	3:00pm	Neonatal	Carpas		
18/03/21	3:00pm	Neonatal	Excoriados		
22/03/21	3:00pm	Neonatal	mesa 1		
23/03/21	3:00pm	Neonatal	mesa 2		
25/03/21	3:00pm	Neonatal	interruptores		
27/03/21	3:00pm	Neonatal	interruptores		
30/03/21	5:00pm	Emerg.	mesa		
20/04/21	5:00pm	Emerg.	ventana		
12/11/21	8:30pm	UCI	puerta	Se aisló <i>Noseva</i> sp	
12/11/21	8:30pm	UCI	ventana	Se aisló <i>E. coli</i>	
12/11/21	8:30pm	UCI	cama	Se aisló <i>E. coli</i>	
12/11/21	8:30pm	UCI	ventana	Se aisló <i>E. coli</i>	

Figura 8. Manual para toma de muestras

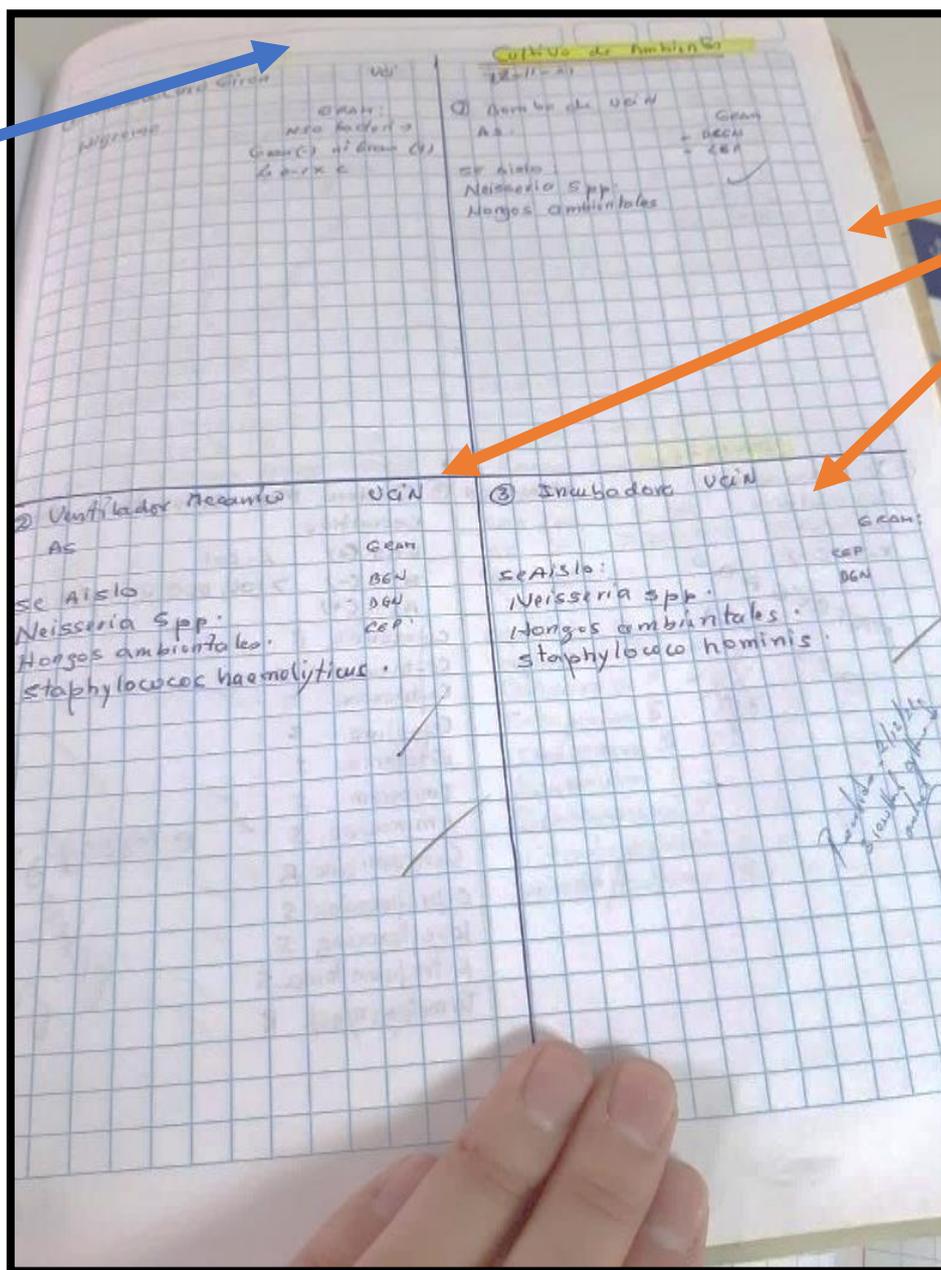


**Figura 9. Registros de control de calidad de superficies**



**Figura 10,11. Recolección de datos**

Resultados de superficies del ambiente de UCI



Resultados de superficies del ambiente de UCIN

Figura 12. Libro de resultados de microbiología

UNIVERSIDAD CONTINENTAL  
 Facultad de Ciencias de la Salud  
 Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica

**Objetivo:** Identificar bacterias y hongos potencialmente patógenos en ambientes críticos del Hospital El Carmen-2021.

**Instrucciones:** Analizar las muestras de los ambientes críticos del Hospital e identificar bacterias y hongos.

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA CONTROL MICROBIOLÓGICO AMBIENTAL**

Hora..... Fecha 16-11-21

Área evaluada UCI / UCIN / SALA DE OPERACIONES / OTROS .....

Lugar de la toma de muestra In cubadefarmacia

Tiempo de la toma de muestra 1h

Medio de cultivo empleado AS

Resultados:

Bacterias y hongos encontrados:

Neisseria spp. BGN

Hongos Ambientales CSF

Staphylococcus hominis

Observaciones:

Fuente: (Gutiérrez 2012)

Moda. Bibliografía | Estudio de ambientes.

Figura 13. Ficha de recolección de datos