

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Medicina Humana
Escuela Profesional de Medicina Humana



**Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital
Goyeneche, Arequipa - 2025.**

Tesis presentada por la Bachiller:

Medina Cerpa, Veronica Karolina

ORCID: 0009-0008-2230-9144

para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Asesor:

Dr. Vasquez Huerta, Victor Luis

ORCID: 0000-0001-8050-9330

Arequipa - Perú

2025

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA HUMANA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 17 de Marzo del 2025

Dictamen: 014581-C-EPMH-2025

Visto el borrador del expediente 014581, presentado por:

2018223382 - MEDINA CERPA VERONICA KAROLINA

Titulado:

**FRECUENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE BACTERIAS EN SATURÓMETROS DEL HOSPITAL
GOYENCHE, AREQUIPA - 2025.**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MEDICO CIRUJANO

**29389055 - DEL CASTILLO SOLORZANO NOEMI
DICTAMINADOR**



**29420612 - MANRIQUE SAM MARIA CECILIA
DICTAMINADOR**



**43937071 - MALLMA VILCA RALPH AHIRTON
DICTAMINADOR**



Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital Goyeneche, Arequipa - 2025.

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

21%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	acervomais.com.br Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	www.grafiati.com Fuente de Internet	2%
5	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.uoosevelt.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%

DEDICATORIA

A mis padres, quienes con su amor, sacrificio y apoyo incondicional me han dado las posibilidades y herramientas para llegar hasta este punto, Son la fuente de mi inspiración, fuerza y dedicación.



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dr. Víctor Vásquez Huerta por su guía, paciencia y apoyo durante este proceso. Gracias a mis docentes y colegas que compartieron su conocimiento, experiencias y motivación que contribuyeron a mi desarrollo académico. A mi familia por su apoyo emocional, ser mi refugio y por brindarme todo lo necesario para continuar con mi sueño académico, gracias de corazón.



RESUMEN

La contaminación bacteriana en dispositivos médicos esenciales, como los saturómetros, ampliamente utilizados en entornos hospitalarios. Estos dispositivos son fundamentales para monitorear la saturación de oxígeno en la sangre de manera no invasiva, pero su manipulación frecuente y compartida los convierte en un potencial vector de infecciones nosocomiales. El estudio buscó identificar y caracterizar las bacterias presentes en los saturómetros del Hospital Goyeneche y evaluar los protocolos de limpieza y desinfección aplicados. La investigación destaca la importancia de conocer principalmente la prevalencia de microorganismos que indirectamente estén en relación con objetos inanimados, personal de salud y pacientes, además de la necesidad de capacitar al personal de salud en el manejo adecuado de dispositivos médicos. Desde un punto de vista científico y social, este trabajo busca contribuir tanto a la seguridad del paciente como a la mejora de la calidad de atención hospitalaria. Además, proporciona información valiosa que puede servir como base para la creación de políticas públicas enfocadas en la prevención de infecciones hospitalarias. El estudio empleó técnicas microbiológicas y bioquímicas para el aislamiento e identificación. Estas técnicas permitieron determinar las especies bacterianas predominantes y su distribución según las áreas hospitalarias. Los resultados revelaron una alta frecuencia de contaminación bacteriana en los saturómetros analizados. Las bacterias más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* (40%) y *Staphylococcus aureus* (30%), seguidas por otras especies del género *Staphylococcus* (23.3%). Solo el 6.7% de los dispositivos estaban libres de contaminación bacteriana. Las áreas de pediatría y medicina mostraron los niveles más altos de contaminación, atribuibles al uso frecuente y a prácticas de desinfección inconsistentes.

Palabras clave: Saturómetros, Contaminación bacteriana, Infecciones nosocomiales.

ABSTRACT

Bacterial contamination in essential medical devices, such as oxygen saturation monitors, is widely used in hospital settings. These devices are essential for noninvasively monitoring blood oxygen saturation, but their frequent and shared handling makes them a potential vector for nosocomial infections. The study sought to identify and characterize the bacteria present in the oxygen saturation monitors at Goyeneche Hospital and evaluate the cleaning and disinfection protocols applied. The research highlights the importance of understanding the prevalence of microorganisms that are indirectly associated with inanimate objects, healthcare personnel, and patients, in addition to the need to train healthcare personnel in the proper handling of medical devices. From a scientific and social perspective, this work seeks to contribute to both patient safety and the improvement of the quality of hospital care. Furthermore, it provides valuable information that can serve as a basis for the creation of public policies focused on the prevention of hospital-acquired infections. The study used microbiological and biochemical techniques for isolation and identification. These techniques allowed us to determine the predominant bacterial species and their distribution across hospital areas. The results revealed a high frequency of bacterial contamination in the saturators analyzed. The most common bacteria were *Staphylococcus epidermidis* (40%) and *Staphylococcus aureus* (30%), followed by other species of the *Staphylococcus* genus (23.3%). Only 6.7% of the devices were free of bacterial contamination. The pediatrics and medical areas showed the highest levels of contamination, attributable to frequent use and inconsistent disinfection practices.

Keywords: Saturation meters, Bacterial contamination, Nosocomial infections.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I PLANTAMIENTO TEÓRICO 3

1. Problema de investigación 4

1.1. Enunciado del problema 4

1.2. Descripción del problema 4

1.2.1. Área del conocimiento 4

1.2.2. Análisis de variables 5

1.2.3. Interrogantes básicas 6

1.3. Justificación del problema 6

1.3.1. Relevancia científica 6

1.3.2. Relevancia social 6

1.3.3. Originalidad 6

1.3.4. Actualidad 6

1.3.5. Interés personal 7

1.3.6. Viabilidad 7

2. Objetivos 7

3. Marco teórico 8

3.1. Conceptos básicos 8

3.1.1. Bacterias 8

3.1.2. Contaminación bacteriana 9

3.1.3. Saturómetro 9

3.1.4.	Contaminación bacteriana en entornos hospitalarios.....	10
3.1.5.	Bacterias patógenas comunes en hospitales.....	11
3.1.6.	Factores de riesgo de contaminación	12
3.1.7.	Protocolos de limpieza y desinfección.....	12
3.1.8.	Procedimientos de identificación y caracterización de bacterias.....	14
3.2.	Revisión de antecedentes investigativos	15
3.2.1.	A nivel local.....	15
3.2.2.	A nivel nacional	17
3.2.3.	A nivel internacional.....	21
4.	Hipótesis.....	23
CAPÍTULO II MATERIAL Y MÉTODOS		24
1.	Técnicas, instrumentos y materiales de verificación	25
1.1.	Técnicas	25
1.2.	Instrumentos.....	25
1.3.	Materiales de verificación	26
1.4.	Metodología Detallada.....	26
1.4.1.	Selección de muestras	26
1.4.2.	Recolección de datos.....	26
1.4.3.	Análisis microbiológico	27
1.4.4.	Identificación y caracterización	27
1.4.5.	Evaluación de la frecuencia	27
1.4.6.	Clasificación y descripción	27
1.4.7.	Análisis de datos	28
1.4.8.	Elaboración de informes y conclusiones.....	28
2.	Campo de verificación	28
2.1.	Unidades de estudio	28

2.1.1.	Criterios de selección:	28
2.2.	Temporalidad	29
2.3.	Ubicación espacial	29
2.4.	Tipo de investigación	29
2.5.	Nivel de investigación	29
2.6.	Diseño de investigación	29
3.	Estrategia de recolección de datos	30
3.1.	Organización	30
3.2.	Recurso.....	30
3.2.1.	Humanos	30
3.2.2.	Materiales.....	30
3.2.3.	Financieros	31
4.	Estrategia de manejo de datos.....	31
4.1.	Plan de recolección	31
4.2.	Plan de procesamiento	31
4.3.	Plan de clasificación.....	31
4.4.	Plan de recuento.....	31
4.5.	Plan de análisis.....	32
CAPÍTULO III RESULTADOS.....		33
CONCLUSIONES.....		42
RECOMENDACIONES.....		43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		44
ANEXOS		47
ANEXO 1 MATRIZ DE DATOS.....		48
ANEXO 2 FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....		50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Género de los internos del Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025	34
Tabla 2 Saturómetros de las internas de medicina según el área	35
Tabla 3 Bacterias de los saturómetros de las internas de medicina	36
Tabla 4 Bacterias según el área de trabajo de los saturómetros de las internas de medicina ..	38



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Saturómetros de las internas de medicina según el área	35
Gráfico 2 Bacterias de los saturómetros de las internas de medicina	37
Gráfico 3 Bacterias según el área de trabajo de los saturómetros de las internas de medicina	39



INTRODUCCIÓN

En los entornos hospitalarios, la prevención de infecciones nosocomiales es una prioridad global en salud pública debido a su impacto significativo en la seguridad del paciente y los costos asociados a su manejo. La creciente resistencia de los microorganismos a los antibióticos y la proliferación de bacterias patógenas en dispositivos médicos representan desafíos urgentes que deben ser abordados mediante investigaciones rigurosas. Dentro de este contexto, los saturómetros, herramientas esenciales para la monitorización de la saturación de oxígeno en la sangre, emergen como un objeto de estudio que indirectamente data de la prevalencia de microorganismo intrahospitalarios (1).

El uso continuo y compartido de saturómetros en áreas hospitalarias implica que estos dispositivos estén en contacto directo con múltiples pacientes, incrementando el riesgo de convertirse en reservorios de bacterias y facilitadores de infecciones cruzadas. El desconocimiento del mapa microbiológico es considerable lo que puede derivar en complicaciones graves especialmente en pacientes postoperados inmunocomprometidos o con dispositivos invasivos.

Sin protocolos estrictos de limpieza y desinfección, la probabilidad de contaminación bacteriana es considerable, lo que puede derivar en complicaciones graves, especialmente para pacientes inmunocomprometidos (2).

En el Hospital Goyeneche, ubicado en la ciudad de Arequipa, Perú, el manejo y mantenimiento de dispositivos médicos como los saturómetros son esenciales para garantizar una atención de calidad. Sin embargo, la falta de datos específicos sobre la frecuencia de bacterias en estos dispositivos limita la capacidad del hospital, por ello es fundamental establecer los protocolos antes las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS)

Se desconoce la diferencia de prevalencia de los microorganismos presentes de distintas áreas hospitalarias, así como los factores asociados a su proliferación.

Entre las bacterias comúnmente implicadas en infecciones nosocomiales, destacan especies como *Staphylococcus aureus* (incluyendo variantes resistentes a la meticilina), *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, todas conocidas por su capacidad de sobrevivir en superficies y su resistencia a tratamientos antimicrobianos. Estas características las convierten en una amenaza potencial para la salud de los pacientes y el personal hospitalario (3).

Este estudio aborda una problemática crítica, combinando aspectos científicos, sociales y de salud pública. Desde un punto de vista científico, el análisis de las bacterias presentes en saturómetros no solo permitirá caracterizar estos microorganismos, sino que también aportará información clave sobre su frecuencia en función del tiempo de uso y las áreas hospitalarias donde se emplean. Estos hallazgos pueden ser aplicados para desarrollar estrategias específicas de control y prevención de infecciones.

Desde la perspectiva social, es necesario estudiar el control de infecciones hospitalarias e identificar nuestras debilidades debido a la limitación de los instrumentos usados en la atención hospitalaria (4).

El principal objetivo de esta investigación es identificar y caracterizar las bacterias presentes en los saturómetros del Hospital Goyeneche, evaluando su frecuencia según su tiempo de uso y las áreas hospitalarias específicas. Además, se pretende analizar los protocolos actuales de limpieza y desinfección, proponiendo ajustes basados en evidencia científica para reducir el riesgo de infecciones nosocomiales.

Este estudio es innovador en el ámbito local, ya que existen pocos antecedentes que evalúen específicamente la contaminación bacteriana en saturómetros en hospitales de la región. Al abordar un problema poco estudiado, la investigación generará datos únicos y relevantes que pueden ser extrapolados a otros hospitales con características similares. Asimismo, el proyecto se alinea con las necesidades actuales de reforzar la prevención de infecciones hospitalarias, un tema crítico tras la pandemia de COVID-19, donde el uso masivo de dispositivos médicos resaltó las deficiencias en los protocolos de limpieza y mantenimiento.

Se espera que los resultados obtenidos en este estudio sean útiles no solo para el Hospital Goyeneche, sino también para otros centros de salud interesados en mejorar sus estándares de calidad. Además, los hallazgos podrían sentar las bases para el desarrollo de políticas públicas que regulen el manejo y desinfección de dispositivos médicos en todo el país.



CAPÍTULO I
PLANTAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación

1.1. Enunciado del problema

Frecuencia de Bacterias en Saturómetros del Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025.

1.2. Descripción del problema

En los hospitales, los dispositivos médicos juegan un papel crucial en el cuidado y tratamiento de los pacientes, pero también pueden convertirse en focos de infección si no se manejan adecuadamente. Los saturómetros, que se utilizan para medir la saturación de oxígeno en la sangre, están en contacto frecuente con los pacientes, lo que los convierte en posibles transmisores de bacterias.

En el Hospital Goyeneche, Arequipa, el uso constante y compartido de saturómetros en distintas áreas hospitalarias aumenta el riesgo de contaminación cruzada. Si no se tiene un registro de la prevalencia de microorganismo por cada área hospitalaria puede aumentar el riesgo de infecciones hospitalarias refractarias y un tratamiento antibiótico tardío.

Actualmente, no existe información específica sobre la frecuencia y los tipos de bacterias que pueden estar presentes en los saturómetros utilizados. Esto hace necesario realizar un estudio detallado que permita identificar los microorganismos presentes y determinar su frecuencia (1).

1.2.1. Área del conocimiento

- **Área general** : Ciencias de la Salud
- **Área específica** : Medicina Humana
- **Especialidad** : Microbiología y Control de Infecciones
- **Línea** : Salud Pública y Epidemiología Hospitalaria

1.2.2. Análisis de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable Escala de medición	Unidad de Medida
Bacterias	La frecuencia de bacterias se refiere a la proporción de saturómetros en los que se detecta la presencia de microorganismos bacterianos en un momento específico dentro del ámbito del Hospital Goyeneche. Este indicador mide cuán extendida está la contaminación bacteriana en los dispositivos estudiados.	Número de casos positivos obtenidos mediante análisis microbiológico.	Cuantitativa Nominal	%
Caracterización de bacterias	La caracterización de bacterias comprende la identificación y clasificación de microorganismos según sus características fenotípicas (forma, tamaño, disposición celular), bioquímicas (producción de enzimas, metabolismo).	Identificación específica de géneros y especies bacterianas mediante pruebas microbiológicas.	Cualitativa Nominal	<i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus spp.</i>

1.2.3. Interrogantes básicas

- ¿Cuál es la frecuencia de saturómetros contaminados según el tiempo de uso y área hospitalaria?
- ¿Qué tipos de bacterias están presentes en los saturómetros del Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025?

1.3. Justificación del problema

1.3.1. Relevancia científica

Este estudio es importante porque permitirá identificar y analizar las bacterias presentes en saturómetros del Hospital Goyeneche. Esto permitirá identificar la prevalencia de bacterias según el área nosocomial, a fin de prevenir y controlar infecciones asociadas a la atención en salud, esto contribuirá a la actualización de de los protocolos de limpieza y desinfección.

1.3.2. Relevancia social

Desde el punto de vista social, esta investigación busca proteger la salud de los pacientes al reducir el riesgo de infecciones adquiridas en el hospital. Detectar y controlar la presencia de bacterias en saturómetros puede prevenir complicaciones médicas, mejorando así la calidad del servicio de salud y promoviendo un entorno hospitalario más seguro (1).

1.3.3. Originalidad

Este estudio es novedoso porque existen pocos antecedentes sobre todo locales de investigaciones enfocadas en la contaminación bacteriana específica de saturómetros en hospitales locales. Al abordar un tema poco explorado, la investigación generará datos únicos y relevantes para mejorar las prácticas de control de infecciones en entornos hospitalarios similares.

1.3.4. Actualidad

El tema es actual debido a la creciente preocupación global por las infecciones hospitalarias y la resistencia bacteriana. El uso masivo de saturómetros durante la pandemia de COVID-19 resaltó la necesidad urgente de aplicar mejores protocolos de limpieza en dispositivos médicos de uso frecuente.

1.3.5. Interés personal

La elección de este tema responde a un interés personal por la microbiología y el control de infecciones hospitalarias. La posibilidad de contribuir con soluciones prácticas y recomendaciones aplicables en un entorno de salud real resulta altamente motivadora para el equipo de investigación.

1.3.6. Viabilidad

El proyecto es viable porque se cuenta con acceso a muestras de saturómetros utilizados en el Hospital Goyeneche y con los recursos técnicos necesarios para realizar análisis microbiológicos precisos. Además, el equipo de investigación posee los conocimientos y habilidades requeridos para llevar a cabo el estudio de manera ética y eficiente (1).

2. Objetivos

- Determinar la frecuencia de saturómetros contaminados según el tiempo de uso y el área hospitalaria en el Hospital Goyeneche.
- Identificar los tipos de bacterias presentes en los saturómetros del Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025.

3. Marco teórico

3.1. Conceptos básicos

3.1.1. Bacterias

Las bacterias son microorganismos unicelulares que pertenecen al dominio de los procariontes. Esto significa que no poseen un núcleo definido, ya que su material genético se encuentra disperso en el citoplasma. Su estructura celular es sencilla y está rodeada por una pared celular que proporciona rigidez y protección. Las bacterias se encuentran en prácticamente todos los ambientes de la Tierra, desde los más extremos, como los desiertos y océanos profundos, hasta el cuerpo humano y los entornos hospitalarios (5).

Existen diferentes tipos de bacterias según su morfología, siendo las más comunes los cocos (esféricos), bacilos (en forma de bastón) y espirilos (en forma de espiral). Según su necesidad de oxígeno, se clasifican en aeróbicas y anaeróbicas. Además, su metabolismo y capacidad de resistencia a condiciones adversas las hacen versátiles y adaptables (6).

Las bacterias desempeñan un papel crucial en los ecosistemas, participando en procesos como la descomposición de materia orgánica, la fijación de nitrógeno y la producción de antibióticos y alimentos fermentados. Sin embargo, algunas especies son patógenas, lo que significa que pueden causar enfermedades en humanos, animales y plantas. Ejemplos de bacterias patógenas incluyen *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, y *Pseudomonas aeruginosa*, que son particularmente relevantes en el contexto hospitalario debido a su resistencia a múltiples antibióticos (7).

3.1.2. Contaminación bacteriana

La contaminación bacteriana se refiere a la presencia no deseada de bacterias en superficies, objetos o ambientes donde pueden representar un riesgo para la salud. Este fenómeno ocurre cuando los microorganismos invaden áreas que deberían estar libres de ellos, como equipos médicos, alimentos o agua potable.

En entornos hospitalarios, la contaminación bacteriana es un desafío crítico, ya que puede provocar infecciones nosocomiales, es decir, infecciones adquiridas dentro del hospital. Las principales fuentes de contaminación incluyen la manipulación inadecuada de dispositivos médicos, la falta de desinfección adecuada y el contacto humano.

El impacto de la contaminación bacteriana puede variar desde infecciones leves hasta enfermedades graves, dependiendo del tipo de bacteria involucrada, su virulencia y la susceptibilidad del huésped. La prevención de este problema incluye la implementación de estrictos protocolos de limpieza y desinfección, el uso adecuado de equipos de protección personal y la capacitación del personal de salud en buenas prácticas de higiene (8).

3.1.3. Saturómetro

Un saturómetro, también conocido como oxímetro de pulso, es un dispositivo médico utilizado para medir de manera no invasiva la saturación de oxígeno en la sangre (SpO₂) y la frecuencia cardíaca. Funciona mediante la emisión de luz a través de un sensor colocado en una parte del cuerpo, como el dedo, el lóbulo de la oreja o el pie, y mide la cantidad de oxígeno en la hemoglobina de la sangre a través de cambios en la absorción de luz. Los saturómetros son herramientas esenciales en diversas áreas médicas, incluyendo emergencias, cuidados intensivos, anestesia y atención domiciliaria. Sin embargo, debido a su contacto constante con pacientes y al entorno hospitalario en el que se utilizan, son susceptibles a la contaminación bacteriana. Si no se limpian y desinfectan adecuadamente después de cada uso, pueden convertirse en vectores de transmisión de enfermedades infecciosas. La correcta manipulación y mantenimiento de los saturómetros son esenciales para garantizar la seguridad del paciente y prevenir infecciones nosocomiales. Los protocolos de limpieza incluyen el uso de soluciones desinfectantes adecuadas y el cumplimiento de las normas de control de infecciones establecidas por organismos de salud internacionales (9).

3.1.4. Contaminación bacteriana en entornos hospitalarios

La contaminación bacteriana en entornos hospitalarios es un fenómeno preocupante que representa un riesgo significativo para la salud pública. Se refiere a la presencia de bacterias patógenas en superficies, dispositivos médicos y áreas críticas del hospital, que pueden provocar infecciones en pacientes vulnerables.

Fuentes de Contaminación en Hospitales Las principales fuentes de contaminación bacteriana en hospitales incluyen:

- **Dispositivos Médicos:** Equipos como saturómetros, sondas y catéteres, que entran en contacto directo con los pacientes.
- **Superficies de Contacto:** Camillas, mesas y barandales expuestos al contacto constante de pacientes y personal médico.
- **Personal Sanitario:** A través de manos contaminadas, uniformes y equipos de protección mal utilizados.
- **Aire y Agua:** Sistemas de ventilación y agua no desinfectados adecuadamente (10).

Supervivencia de Bacterias en Superficies Inertes Las bacterias pueden sobrevivir en superficies inertes por periodos prolongados, dependiendo de factores como humedad, temperatura y tipo de material. Por ejemplo, *Staphylococcus aureus* puede persistir durante semanas en condiciones secas, mientras que *Pseudomonas aeruginosa* sobrevive en ambientes húmedos. Esta resistencia facilita la transmisión de infecciones si no se aplican protocolos adecuados de limpieza y desinfección (11).

La colonización de manos ocurre entre tres y 30 % de los profesionales de la salud, de los cuales se ha aislado *A. baumannii* en 7,5 %, además con frecuencia es causa de neumonía asociada al ventilador durante la asistencia sanitaria, infecciones de piel y tejidos blandos, urosepsis, meningitis secundaria y bacteremia (27).

Respecto al mecanismo de adherencia de bacterias a superficies inanimadas, se muestra el siguiente proceso: El transporte de la bacteria se produce por tres mecanismos: 1) difusión; 2) dinámica del fluido y 3) por actividad propia de la bacteria. No existe ninguna interacción entre la superficie sólida y el microorganismo hasta una distancia de 50 nm. Cuando la bacteria se acerca a esta

distancia aparece una atracción debido a las fuerzas de Van der Waals (F_a), que son debidas a un efecto dipolo entre átomos o moléculas (28).

3.1.5. Bacterias patógenas comunes en hospitales

En el entorno hospitalario, algunas bacterias son especialmente peligrosas debido a su capacidad de causar infecciones graves y desarrollar resistencia a los antibióticos.

- ***Staphylococcus aureus*** Esta bacteria es una de las principales causantes de infecciones nosocomiales. Produce toxinas que afectan tejidos y puede provocar infecciones cutáneas, neumonías y sepsis. La variante resistente a meticilina (MRSA) es una de las más preocupantes debido a su resistencia a múltiples antibióticos.
- ***Escherichia coli*** Común en el tracto intestinal humano, puede volverse patógena en contextos hospitalarios. Es responsable de infecciones del tracto urinario, septicemia y meningitis neonatal, especialmente en pacientes inmunocomprometidos.
- ***Pseudomonas aeruginosa*** Una bacteria oportunista capaz de sobrevivir en ambientes húmedos y superficies hospitalarias. Causa infecciones respiratorias, urinarias y heridas quirúrgicas. Es especialmente peligrosa por su resistencia intrínseca a diversos antibióticos.
- **Bacterias Multirresistentes** Incluyen bacterias como *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y enterobacterias productoras de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE). Estas bacterias son resistentes a múltiples clases de antibióticos y representan una amenaza creciente en la atención hospitalaria (12).

3.1.6. Factores de riesgo de contaminación

- **Uso continuo de dispositivos médicos** El uso frecuente y compartido de dispositivos médicos como saturómetros, catéteres y sondas aumenta el riesgo de contaminación bacteriana si no se realiza una desinfección adecuada entre pacientes.
- **Prácticas inadecuadas de limpieza** La falta de protocolos estrictos de limpieza y desinfección, junto con el uso incorrecto de productos químicos, facilita la proliferación de bacterias en superficies y equipos. La limpieza superficial sin procedimientos adecuados es una causa común de brotes de infecciones nosocomiales.
- **Manejo incorrecto por parte del personal de salud** El incumplimiento de medidas básicas de higiene, como el lavado de manos, el uso inadecuado de guantes y mascarillas, o el contacto directo con dispositivos sin desinfectar, contribuye a la propagación de bacterias en los hospitales. La capacitación continua es esencial para minimizar este riesgo (13).

3.1.7. Protocolos de limpieza y desinfección

Los protocolos de limpieza y desinfección son procedimientos estandarizados destinados a eliminar bacterias y otros microorganismos de superficies y equipos médicos en entornos hospitalarios. Su correcta aplicación es crucial para prevenir infecciones nosocomiales y garantizar la seguridad de los pacientes y el personal sanitario (13).

3.1.7.1. Técnicas de limpieza hospitalaria

Las técnicas de limpieza hospitalaria se dividen en dos categorías principales:

- **Limpieza Manual:** Incluye el uso de productos químicos y herramientas como paños desechables, mopas y esponjas. Se realiza de manera rutinaria para eliminar suciedad visible y reducir la carga bacteriana.
- **Limpieza Automatizada:** Utiliza dispositivos como autoclaves, lavadoras de instrumentos y sistemas de desinfección por vapor. Este método es ideal para la esterilización de equipos médicos y superficies críticas.

Los procedimientos deben realizarse siguiendo una secuencia específica:

1. Remoción de residuos visibles.
2. Aplicación de detergentes para eliminar restos orgánicos.
3. Uso de desinfectantes adecuados para eliminar microorganismos (14).

3.1.7.2. Desinfectantes y su eficacia

Los desinfectantes son productos químicos utilizados para eliminar o reducir significativamente los microorganismos en superficies. Su eficacia depende de factores como el tiempo de contacto, la concentración, el tipo de microorganismo y la limpieza previa de la superficie.

Los desinfectantes más utilizados en entornos hospitalarios incluyen:

- **Alcohol Etilico (70%):** Efectivo contra bacterias, hongos y virus. Se usa principalmente en superficies pequeñas y piel.
- **Hipoclorito de Sodio (Cloro):** Muy efectivo contra bacterias y virus, utilizado para limpiar superficies no porosas.
- **Peróxido de Hidrógeno:** Usado en equipos médicos sensibles y superficies críticas.
- **Compuestos de Amonio Cuaternario:** Empleados en la limpieza general de superficies hospitalarias.
- **Glutaraldehído y Formaldehído:** Potentes agentes esterilizantes usados en equipos quirúrgicos (14).

3.1.8. Procedimientos de identificación y caracterización de bacterias

Los procedimientos de identificación y caracterización bacteriana son técnicas utilizadas para determinar el tipo y las características de las bacterias presentes en muestras clínicas o ambientales. Estas técnicas permiten identificar microorganismos específicos y evaluar su potencial patógeno, ayudando a establecer tratamientos y medidas preventivas adecuadas (14).

3.1.8.1. Técnicas microbiológicas

Las técnicas más comunes para la identificación bacteriana incluyen:

- **Siembra en medios de cultivo:** Consiste en colocar muestras en medios específicos (agar sangre, MacConkey) para favorecer el crecimiento bacteriano.
- **Tinción de gram:** Método diferencial que permite clasificar bacterias en Gram positivas y Gram negativas según la estructura de su pared celular.
- **Observación microscópica:** Utiliza microscopios ópticos para identificar características morfológicas como forma, tamaño y disposición celular.
- **Pruebas bioquímicas:** Incluyen pruebas de catalasa, oxidasa y fermentación de azúcares, utilizadas para identificar especies bacterianas específicas.
- **Pruebas de sensibilidad antibiótica:** Determinan la resistencia de las bacterias a diferentes antibióticos mediante técnicas como el método de difusión en disco (Kirby-Bauer).
- **Técnicas moleculares:** Como la PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), utilizada para identificar genes específicos en bacterias.

Estos procedimientos garantizan un análisis preciso, permitiendo la detección temprana de infecciones bacterianas y la aplicación de tratamientos eficaces en entornos clínicos y hospitalarios (15).

3.2. Revisión de antecedentes investigativos

3.2.1. A nivel local

Gonzales Del Carpio, M. N. 2020 (16). Contaminación bacteriana en los teléfonos celulares: comparación entre el área quirúrgica y el área administrativa en el Hospital Regional Honorio Delgado 2019-2020. Arequipa, Perú. El presente estudio tiene como objetivo principal identificar bacterias en dispositivos celulares de dos áreas distintas del Hospital Regional Honorio Delgado, y así poner en evidencia las diferencias o similitudes de la microbiota que presentan los teléfonos de un área quirúrgica la cual está en contacto directo con los pacientes en relación al área administrativa. Materiales y métodos: Se obtuvo una muestra significativa de 38 médicos asistentes o médicos residentes de cirugía y se les relacionó con 38 participantes de administración. Se tomó una encuesta y un hisopado del celular a cada participante, el cual fue llevado al laboratorio de la universidad para ser cultivado en agar Mac Conkey, manitol y sangre y hacerle las pruebas bioquímicas necesarias para su identificación. Resultados: Se obtuvo un crecimiento bacteriano del 100% en el caso de celulares de personal médico y de 97.37% en el caso de celulares de personal administrativo. La bacteria que se aisló en mayor porcentaje en ambos casos fue el Estafilococo Aureus. Además se aisló bacterias Gram Negativas en un 28.26% de muestras de personal médico y 28.95% de muestras de personal administrativo. En el antibiograma de las bacterias aisladas se identificó que el 50% eran Estafilococos Aureus Meticilino Resistente en las muestras de celulares de y un 0% en el caso de celulares de Personal administrativo ($p=0.04$). Conclusiones: Se halló que existen bacterias en los celulares tanto de personal administrativo como personal médico.

Galdos Rodríguez, G. A (17). 2022. Contaminación biológica en manos y vestimenta del personal de salud, Hospital III Goyeneche. Arequipa. El presente estudio tuvo como objetivo comparar la contaminación biológica de las manos y vestimenta (scrub y traje turquesa) del personal médico y de enfermería del Hospital III Goyeneche entre los meses de octubre a diciembre del 2021. El tipo de investigación fue de campo y nivel comparativo. La población total fue de 306 médicos y enfermeras se tomó una muestra de 145 individuos, aplicando el muestreo por conveniencia y luego de aplicar los criterios de exclusión, se quedó con 126 individuos. La metodología consistió en aplicar un consentimiento informado e inmediatamente después se aplicó la técnica del cuestionario a través de un formulario de preguntas validado por expertos con un alfa de Cronbach de 0,759; además se aplicó la técnica de observación laboratorial bajo la metodología de Montalvo tomando un hisopado de los interdigitales y de la palma de mano en una muestra A, para luego tomar muestra del scrub o traje turquesa de enfermeras en la zona de los bolsillos muestra B, y un control negativo, muestra C, de las manos luego de aplicado alcohol de 70°C y simular un lavado de manos. Posteriormente las muestras fueron sembradas en agar sangre y agar Mc Conkey, para luego realizar la identificación de las placas con crecimiento positivo a las 24 horas y su posterior identificación según baremo. El procesamiento estadístico inferencial fue realizado en la versión SPSS 28, aplicando el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de Chi cuadrado. Los resultados descriptivos indicaron que el nivel de contaminación fue bajo de 23 a 25 % vestimenta y manos respectivamente, los gérmenes encontrados fue gram positivos en 56 % correspondientes a estafilococo coagulasa negativo, y en las manos un 45% correspondiente a estafilococo coagulasa negativo; sin embargo, si hubo una significancia ($p = 0.048$) entre los datos cualitativos de la presencia o no microorganismos de acuerdo a las conductas de lavado de manos del personal de salud, al igual que al comparar los microorganismos encontrados en las manos y en la vestimenta se obtuvo coincidencia entre ellos, con una significancia de p .

3.2.2. A nivel nacional

Díaz et al (18). 2019. Bacterias Gram Positivas y Gram Negativas de interés clínico aislados en teléfonos móviles de estudiantes de medicina en una universidad peruana, 2019. El objetivo de esta investigación es caracterizar a Bacterias Gram Positivas y Gram Negativas de interés clínico aisladas de teléfonos móviles, y determinar las sustancias usadas en su desinfección y frecuencia de limpieza, en estudiantes de medicina del tercer año de la Universidad Federico Villarreal. Se examinaron prospectivamente 50 celulares de los alumnos, la muestra se tomó con hisopo estéril de la superficie del móvil, se cultivó en Agar Sangre y en Agar Mac Cokeny. Se hizo la identificación a nivel de género y especie por metodología convencional manual. El fenotipo bacteriano está conformado por Bacterias Gram Positivas del género *Staphylococcus*, de las cuales 29 cepas son *Staphylococcus coagulasa* negativos (93.55%) y 2 cepas *Staphylococcus aureus* (6.35%); lo mismo que por 09 cepas de Bacterias Gram Negativas, dentro de estas tenemos a 06 cepas (66.67 %) de *Alcaligenes Sp*, 02 cepas (22.32 %) y 01 cepa (11.11 %) de *Escherichia coli*. También se observó que de los teléfonos de los varones se aislaron el mayor número de bacterias; la desinfección y limpieza de los teléfonos móviles se hace más a la semana y a la quincena, se usa mayormente alcohol líquido - papel higiénico, alcohol en gel - papel higiénico y papel higiénico solo. Esta investigación concluye que las bacterias que más se aíslan de los celulares de los estudiantes son: *Staphylococcus Coagulasa* Negativo y *Alcaligenes Sp*. Los varones tienen más contaminados sus dispositivos, la limpieza y desinfección más común realiza con alcohol líquido - papel higiénico y se hace mayormente cada semana.

Beltran Tupa, Rosmery Edith (19). 2023. Presencia de bacterias en teléfonos celulares y metodologías de asepsia del personal de salud en el Área de Laboratorio del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2022. Huancayo, Perú. El objetivo del presente trabajo tuvo como finalidad, determinar la presencia de bacterias en los teléfonos celulares del servicio laboratorio clínico y anatomía patológica del hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo. La metodología consistió en la recogida de muestras con un hisopo estéril y la siembra hecha en placa de cultivo con la identificación por métodos bioquímicos. Los resultados señalan que, de 30 teléfonos celulares, se lograron aislar 96 especies bacterianas, de las cuales, el 27 % es *Staphylococcus epidermidis*, el 23 % *Escherichia coli*, siendo esta propia de la microbiota común del tracto intestinal, el 18 % *Staphylococcus aureus*, el cual lo encontramos en piel y mucosas siendo parte de la flora normal, el 9 % se aislaron en tres bacterias, siendo *Klebsiella sp*, *Enterococcus faecalis*, la cual es parte de la flora común en el tracto gastrointestinal, teniendo una mínima virulencia y *Pseudomona aeruginosa*, que la podemos encontrar en el ambiente, el 4 % se aisló a *Staphylococcus haemolyticus*, que en grandes cantidades podría causar infección y puede ser letal por la resistencia a los antibióticos. En conclusión, se logró determinar un escaso nivel de asepsia, lo cual se evidenció en las encuestas tomadas, donde el 77 % no aplica una metodología de higiene de manos. Finalmente se demostró que los teléfonos celulares, pueden llegar a actuar como fuente potencial de contaminación por bacterias, por la constante manipulación y a la vez escasas medidas de seguridad, durante su manipulación.

Rosas Quispe, Beatriz Karely (20). 2023. Determinación de bacterias patógenas en teléfonos celulares del personal de salud de las UPS (UCI y centro quirúrgico) del Hospital Regional de Moquegua, 2022. Moquegua, Perú. Los teléfonos celulares son utilizados sin ningún tipo de restricción dentro del ambiente hospitalario convirtiéndolos en un potencial vector para la transmisión de bacterias. La presente investigación tuvo como objetivo determinar la presencia de bacterias patógenas en los teléfonos celulares del personal de salud de dos Unidades Prestadoras de Servicio (UCI y Centro Quirúrgico), del Hospital Regional de Moquegua durante los meses de octubre a diciembre del año 2022. Un total de 94 participantes fueron voluntarios en el llenado del consentimiento informado, de un cuestionario y en el hisopado de sus teléfonos celulares. Con hisopos estériles humedecidos en caldo BHI se tomaron muestras a la superficie de los teléfonos celulares. Los hisopados fueron trasladados hacia el laboratorio y se incubaron en caldo BHI por 24 horas a 37°C. Finalmente, fueron cultivados en los agares sangre de cordero, manitol salado y MacConkey. La identificación de bacterias se realizó mediante pruebas convencionales de laboratorio y la resistencia antibiótica por el método de disco difusión (Kirby-Bauer). El 100% de los teléfonos celulares presentó contaminación bacteriana, se identificaron 15 especies bacterianas de las cuales 5 fueron patógenas: *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*; *Acinetobacter baumannii* y *Enterobacter aerogenes*. En cuanto a resistencia antibiótica, se determinó *Staphylococcus aureus* resistente a cefoxitina, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter aerogenes* resistente a las penicilinas y cefalosporinas de 1era y 2da generación y *Acinetobacter baumannii* resistente a la mayoría de antibióticos utilizados. Los resultados evidencian la capacidad que tienen los teléfonos celulares para albergar bacterias y su papel como fómites potenciales en la transmisión y propagación de bacterias patógenas resistentes a los antibióticos dentro del ambiente hospitalario.

Coaguila Cusicanqui, L. A (21). 2023. Determinantes de la salud pública asociados a infecciones por bacterias multirresistentes en un hospital, Región Lambayeque. Chiclayo. Este estudio identificó que factores como el nivel socioeconómico, la actividad laboral, el tipo de comunidad, el nivel educativo, el uso previo de antibióticos y el acceso limitado a servicios de salud tienen una asociación significativa con el desarrollo de infecciones por bacterias multirresistentes, concluyendo que estos determinantes de salud pública influyen en la aparición de estas infecciones en la comunidad.

Bustamante Rojas, C (22). 2021. Principales bacterias patógenas de estetoscopio y guardapolvo en el personal de salud del servicio de medicina interna del pabellón E-1 del Hospital Nacional Hipólito Unanue en el 2020. Lima. Introducción: Las infecciones nosocomiales son un serio problema de salud a nivel global. Existen varios factores que intervienen en su patogénesis, destacando entre todos, el factor ambiental. Los pacientes hospitalizados que son portadores de patógenos son focos potenciales de infección para los demás pacientes, ya sea por contacto directo o a través de algunos instrumentos médicos, como el guardapolvo y el estetoscopio, que pueden actuar como vehículos de transmisión. Objetivo: Determinar la presencia de las principales bacterias patógenas de estetoscopio y guardapolvo del personal de salud del Servicio de Medicina Interna del Pabellón E1 en el Hospital Hipólito Unanue en el mes de febrero del 2020. Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal. La muestra se obtuvo mediante el programa EPIDAT, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia y estuvo conformada por 48 trabajadores de salud de los que se tomó muestras usando la técnica de hisopado, los hisopados fueron procesados en el laboratorio de microbiología de la UNMSM. El análisis estadístico se realizó en SPSSv.26. Las variables categóricas se expresaron mediante frecuencia relativa y/o absoluta. Resultados: De las 48 muestras de estetoscopio y guardapolvo, se encontraron que todas estuvieron contaminadas por alguna bacteria patógena, se aislaron 91 colonias que estuvieron distribuidas de la siguiente forma: 43.96% correspondieron a *Staphylococcus coagulasa* negativa, 35.16% correspondieron a *Klebsiella pneumoniae*, 9.89% a *E. coli*, 5.49% a *Staphylococcus aureus*, 1.10% correspondieron a *Pseudomonas* y otros patógenos correspondieron a 4.39%. Conclusión: Este estudio sugiere que una gran proporción de los estetoscopios y guardapolvos de los trabajadores de la salud pueden estar contaminados. Los instrumentos médicos pueden ser un vector importante para la transmisión de patógenos de paciente a pacientes.

3.2.3. A nivel internacional

Netto et al (23). 2021. Evaluación de microorganismos presentes en teléfonos móviles utilizados por profesionales de la salud: estudio realizado en un hospital de la Baixada Fluminense (RJ) Brasil. Objetivo: Investigar as bactérias presentes nos aparelhos dos profissionais de saúde que atuam em quatro áreas distintas do hospital: Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Centro Cirúrgico, Emergência e recintos estritamente administrativos, este último constitui o grupo de controle. Métodos: Foi realizado um estudo transversal aplicado em um hospital a partir de 120 amostras coletadas dos telefones celulares de profissionais que atuam em setores de especialidades distintas. Para isso, seus swabs foram cultivados em meio Ágar em placas de cultura e suas leituras realizadas em 24 e 48h, os resultados então foram diferenciados em conformidade com as especialidades. Resultados: Do total de aparelhos (120) avaliados, 92,5% (111) estavam colonizados por um ou mais tipos de bactérias. O tipo de bactéria mais frequente foi o *Staphylococcus coagulase-negativa* (51%), seguido do *Staphylococcus aureus* MRSA (6%), *Acinetobacter baumannii* (3,3%) e *Klebsiella pneumoniae* (1,6%). Conclusão: Como identificado em outros estudos que confirmaram a contaminação de aparelhos celulares de profissionais no ambiente hospitalar, estes dispositivos podem servir como agentes carreadores de bactérias potencialmente patogênicas. Isto posto, medidas para regulamentar seu uso e a necessidade de revisão dos protocolos de higiene fazem-se indispensáveis.

Castro Hernández, Yohana (24). 2022. Estudio piloto de caracterización microbiológica de los billetes que circulan en la ciudad de Bucaramanga, Colombia. Bucaramanga, Colombia. Objetivo: Investigar as bactérias presentes nos aparelhos dos profissionais de saúde que atuam em quatro áreas distintas do hospital: Unidade de Terapia Intensiva (UTI), Centro Cirúrgico, Emergência e recintos estritamente administrativos, este último constitui o grupo de controle. Métodos: Foi realizado um estudo transversal aplicado em um hospital a partir de 120 amostras coletadas dos telefones celulares de profissionais que atuam em setores de especialidades distintas. Para isso, seus swabs foram cultivados em meio Ágar em placas de cultura e suas leituras realizadas em 24 e 48h, os resultados então foram diferenciados em conformidade com as especialidades. Resultados:

Do total de aparelhos (120) avaliados, 92,5% (111) estavam colonizados por um ou mais tipos de bactérias. O tipo de bactéria mais frequente foi o *Staphylococcus coagulase-negativa* (51%), seguido do *Staphylococcus aureus* MRSA (6%), *Acinetobacter baumannii* (3,3%) e *Klebsiella pneumoniae* (1,6%). Conclusão: Como identificado em outros estudos que confirmaram a contaminação de aparelhos celulares de profissionais no ambiente hospitalar, estes dispositivos podem servir como agentes carreadores de bactérias potencialmente patogênicas. Isto posto, medidas para regulamentar seu uso e a necessidade de revisão dos protocolos de higiene fazem-se indispensáveis.

Cozorici et al (25). 2022. Contaminación microbiana y tasa de supervivencia en distintos tipos de billetes. En el contexto de la pandemia de COVID-19, han surgido numerosas preocupaciones sobre el estado higiénico de ciertos objetos con los que interactuamos a diario, y especialmente el dinero en efectivo y su potencial para albergar y transmitir bacterias patógenas. Por lo tanto, en el presente estudio, analizamos diferentes billetes representados por libras esterlinas (5 £, 10 £ y 20 £), lei rumanos (1 lei, 5 lei y 10 lei), dólares estadounidenses (1 \$, 5 \$ y 10 \$) y euros (5 €, 10 € y 20 €) con el fin de evaluar la tasa de supervivencia bacteriana y la adherencia bacteriana. Utilizamos cinco microorganismos de referencia de la American Type Culture Collection (ATCC, Manassas, VA, EE. UU.): *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Escherichia coli* ATCC 8739, *Enterococcus* sp. ATCC 19952, *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhi ATCC 6539 y *Listeria monocytogenes* ATCC 7644. Los microorganismos se seleccionaron de acuerdo con los criterios de prevalencia, patogenicidad, oportunismo e incidencia. Sin embargo, el análisis Maldi-TOF de muestras tomadas de los billetes reveló solo algunos de los patógenos comunes que tradicionalmente se cree que se encuentran en los billetes. Algunos de los factores más importantes para la supervivencia de los agentes patógenos en las superficies son la presencia de materia orgánica, la temperatura y la humedad. Nuestros datos mostraron que *Salmonella enterica* sobrevivió 72 h en cada billete analizado, mientras que *L. monocytogenes* tendió a mejorar la persistencia en condiciones húmedas. La tasa de supervivencia también está influenciada por la composición del sustrato, siendo menor para los billetes a base de polímero, especialmente para *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* y *Enterococcus* sp. La adherencia de cepas bacterianas fue menor

para los billetes a base de polímero, libras esterlinas y leu rumanos, en contraste con los billetes a base de algodón de dólares estadounidenses y euros. El riesgo de contaminación bacteriana de los billetes es alto, como lo indica tanto la fuerte capacidad de supervivencia como la baja adherencia de las bacterias probadas con diferencias entre los dos tipos de materiales utilizados para los billetes probados.

4. Hipótesis

Los saturómetros utilizados en el Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025, presentan una alta frecuencia de bacterias debido a su uso frecuente en diferentes áreas hospitalarias y a la posible aplicación inadecuada de protocolos de limpieza y desinfección, permitiendo la proliferación de microorganismos patógenos que pueden ser caracterizados mediante técnicas microbiológicas.

H0: Los saturómetros utilizados en el Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025, no presentan una frecuencia significativa de bacterias ni muestran proliferación de microorganismos patógenos, independientemente de su uso frecuente y los protocolos de limpieza aplicados.

H1: Los saturómetros utilizados en el Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025, presentan una alta frecuencia de bacterias debido a su uso frecuente en diferentes áreas hospitalarias y a la posible aplicación inadecuada de protocolos de limpieza y desinfección, permitiendo la proliferación de microorganismos patógenos que pueden ser caracterizados mediante técnicas microbiológicas.



CAPÍTULO II
MATERIAL Y MÉTODOS

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.1. Técnicas

Se utilizaron técnicas microbiológicas y bioquímicas para la recolección, aislamiento, identificación y caracterización de bacterias presentes en los saturómetros del Hospital Goyeneche, Arequipa - 2025. Las principales técnicas incluyen:

- Técnica de Siembra por Estría: Para el aislamiento de colonias bacterianas.
- Tinción de Gram: Para la clasificación inicial de las bacterias según la estructura de su pared celular.
- Pruebas Bioquímicas: Como catalasa, oxidasa y pruebas de fermentación de azúcares para la identificación específica.
- Microscopía Óptica: Para observar la morfología y disposición celular.
- Cultivo en Medios Selectivos y Diferenciales: Para favorecer el crecimiento de bacterias específicas (26).

1.2. Instrumentos

- Microscopio óptico.
- Estufa de incubación.
- Autoclave.
- Campana de flujo laminar.
- Mechero Bunsen.
- Placas de Petri estériles.
- Pipetas automáticas y manuales.
- Tubos de ensayo y gradillas.
- Asa bacteriológica.
- Termohigrómetro para control ambiental (26).

1.3. Materiales de verificación

- Reactivos de tinción (cristal violeta, lugol, alcohol y safranina).
- Medios de cultivo sólidos y líquidos (agar nutritivo, agar sangre, agar MacConkey, caldo tripticasa).
- Soluciones buffer y sueros específicos.
- Material de protección personal (guantes, mascarillas, batas, gafas de seguridad).
- Registro de datos y hojas de control para documentar resultados.
- Software estadístico para el análisis de datos (26).

1.4. Metodología Detallada

1.4.1. Selección de muestras

Se seleccionaron saturómetros del del Hospital Goyeneche. Se incluyeron dispositivos provenientes del área de medicina interna, emergencias, obstetricia y pediatría. Se establecieron criterios de inclusión y exclusión, considerando saturómetros en uso continuo y aquellos cuya limpieza y desinfección hayan seguido protocolos estándar. El tamaño de la muestra se realizó por conveniencia (26).

1.4.2. Recolección de datos

Se recogieron muestras bacteriológicas siguiendo procedimientos estandarizados. Las áreas clave del saturómetro a muestrear incluyeron la sonda, el sensor óptico y la carcasa externa. Las muestras se tomaron con hisopos estériles impregnados con solución salina estéril. Cada muestra fue rotulada con un código único indicando la fecha, la ubicación y el dispositivo correspondiente. Las muestras se almacenaron en contenedores estériles y se transportaron a un laboratorio microbiológico en condiciones de refrigeración (4 °C) en un plazo máximo de 2 horas. Adicionalmente, se documentó el proceso de muestreo mediante fotografías y registros detallados para garantizar la trazabilidad (26).

1.4.3. Análisis microbiológico

Se realizó análisis microbiológicos en un laboratorio certificado. Las muestras se sembraron en medios de cultivo selectivos y diferenciales como agar MacConkey, agar sangre. Las placas se incubaron a 37 °C durante 24 a 48 horas en condiciones aeróbicas y microaerófilas, según el tipo de bacteria esperada. El crecimiento bacteriano se evaluó visualmente y se registraron características como la morfología colonial, pigmentación y patrones de crecimiento. Además, se realizaron pruebas de hemólisis y producción de enzimas específicas para un diagnóstico más preciso (26).

1.4.4. Identificación y caracterización

Los aislamientos bacterianos se identificaron mediante métodos estándar. Se realizaron pruebas de tinción de Gram para determinar la morfología y la clasificación básica (Gram positivo o negativo). Posteriormente, se aplicaron pruebas bioquímicas específicas como catalasa, oxidasa, prueba de fermentación de carbohidratos (26).

1.4.5. Evaluación de la frecuencia

Se calculó la frecuencia bacteriana como el número de casos positivos sobre el total de saturómetros muestreados. Se presentó la frecuencia en valores absolutos y porcentuales, considerando la distribución por área hospitalaria y tipo de saturómetro. Se realizó análisis estadísticos descriptivos utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Además, se examinaron patrones temporales para determinar picos de frecuencia asociados con cambios en los protocolos de limpieza y uso de los dispositivos (26).

1.4.6. Clasificación y descripción

Las bacterias identificadas se clasificaron en géneros y especies según sus características fenotípicas y bioquímicas. Se describieron sus propiedades morfológicas, como tamaño, forma, disposición y coloración. Además, se evaluaron características funcionales como la producción de enzimas específicas y la capacidad de formar biopelículas. Las bacterias fueron categorizadas según su importancia clínica y su relación potencial con infecciones nosocomiales. También se incluyeron análisis de virulencia y perfiles genéticos mediante técnicas moleculares avanzadas cuando sea posible (26).

1.4.7. Análisis de datos

Los datos obtenidos fueron procesados utilizando software estadístico especializado como SPSS o R. Se aplicaron análisis estadísticos descriptivos para presentar la frecuencia bacteriana y se realizaron pruebas de hipótesis para identificar posibles asociaciones entre variables, como la frecuencia de limpieza y la frecuencia bacteriana. Se utilizaron gráficos de barras, histogramas y tablas de contingencia para una mejor visualización de los resultados (26).

1.4.8. Elaboración de informes y conclusiones

Se elaboró un informe técnico que incluirá todos los hallazgos del estudio. El informe contiene una descripción detallada de los métodos utilizados, los resultados obtenidos y un análisis exhaustivo de los mismos (26).

2. Campo de verificación

2.1. Unidades de estudio

Las unidades de estudio fueron los saturómetros utilizados en los servicios clínicos mencionados. Se seleccionaron dispositivos de diferentes áreas del hospital para asegurar una representación adecuada del uso y exposición a posibles contaminantes microbiológicos.

2.1.1. Criterios de selección:

2.1.1.1. Criterios de inclusión

- Saturómetros utilizados activamente en las áreas de: medicina interna, obstetricia y ginecología, cirugía general y pediatría pertenecientes a internos del Hospital Goyeneche.
- Dispositivos en uso durante al menos seis meses previos a la investigación.
- Saturómetros que sean sometidos a protocolos regulares de limpieza establecidos por el hospital.

2.1.1.2. Criterios de exclusión

- Saturómetros que no estén operativos debido a daños, fallas técnicas o mantenimiento.
- Saturómetros que carezcan de un registro documentado de historial de uso y mantenimiento.
- Saturómetros utilizados exclusivamente por personal en rotaciones externas o ajenos al hospital.

2.2. Temporalidad

El trabajo de investigación se llevó a cabo durante diciembre del 2024 y enero del 2025.

2.3. Ubicación espacial

El estudio se realizó en el Hospital Goyeneche, ubicado en la ciudad de Arequipa, Perú. Las muestras fueron recolectadas en las áreas de: medicina interna, obstetricia y ginecología, cirugía general y pediatría.

2.4. Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva, ya que se enfoca en describir la frecuencia y caracterización de bacterias presentes en saturómetros, mediante la aplicación de técnicas microbiológicas específicas (26).

2.5. Nivel de investigación

El nivel de investigación es explicativo, ya que se busca identificar causas y factores asociados a la contaminación bacteriana en los saturómetros, determinando las relaciones entre variables como el tiempo de uso, áreas hospitalarias y protocolos de limpieza (26).

2.6. Diseño de investigación

El diseño es transversal, ya que se realizaron mediciones y análisis en un período determinado, sin manipular las variables independientes, pero realizando intervenciones de muestreo y análisis en condiciones controladas (26).

3. Estrategia de recolección de datos

3.1. Organización

Se coordinó con los responsables de las áreas seleccionadas para llevar a cabo la recolección de datos según los protocolos establecidos.

Para la variable frecuencia de bacterias, se procedió a la toma de muestras microbiológicas de los saturómetros mediante hisopos estériles impregnados con solución salina. Las muestras fueron etiquetadas con códigos únicos, indicando fecha, hora y área hospitalaria correspondiente. Estas muestras se conservaron en condiciones de refrigeración y se transportaron al laboratorio en un plazo máximo de dos horas para su análisis.

En cuanto a la variable Caracterización de bacterias, las muestras fueron cultivadas en medios selectivos como agar MacConkey, agar sangre, siguiendo técnicas microbiológicas como la siembra por estría y la tinción de Gram. Se realizaron pruebas bioquímicas para identificar las especies bacterianas y evaluar sus características morfológicas y funcionales.

Los datos obtenidos se registraron en una matriz de sistematización diseñada para facilitar el análisis estadístico. Este procedimiento permitió calcular la frecuencia bacteriana y describir las características de los microorganismos aislados, considerando variables como el tiempo de uso de los dispositivos y el área hospitalaria en que se emplean. Finalmente, se elaboró un informe técnico que integró los resultados, conclusiones y recomendaciones para mejorar los protocolos de limpieza y desinfección en el hospital (26).

3.2. Recurso

3.2.1. Humanos

- **Investigadora:** Medina Cerpa, Verónica Karolina
- **Asesor:** Dr. Vasquez Huerta, Victor Luis

3.2.2. Materiales

- Insumos de laboratorio (reactivos, medios de cultivo, material estéril).
- Equipos de laboratorio (microscopios, estufas, autoclaves, campanas de flujo laminar).

- Equipos de protección personal (guantes, mascarillas, batas, gafas).
- Software estadístico para el análisis de datos.
- Documentación para el registro de datos (26).

3.2.3. Financieros

- Presupuesto destinado a la compra de insumos y reactivos de laboratorio.
- Fondos para la adquisición y mantenimiento de equipos.
- Gastos administrativos y logísticos.
- Financiamiento para capacitaciones y apoyo técnico especializado (26).

4. Estrategia de manejo de datos

4.1. Plan de recolección

Los datos se recolectaron mediante observaciones directas, registros de laboratorio y análisis microbiológicos. Se documentó cada muestra con fecha, hora, ubicación y condiciones ambientales al momento de la recolección (26).

4.2. Plan de procesamiento

Los datos obtenidos fueron procesados mediante técnicas estadísticas y bioinformáticas. Las muestras fueron clasificadas según sus características morfológicas, pruebas bioquímicas y resultados de cultivos (26).

4.3. Plan de clasificación

Las bacterias identificadas fueron categorizadas de acuerdo a su género y especie. Se aplicaron criterios taxonómicos reconocidos y resultados obtenidos mediante pruebas microbiológicas específicas (26).

4.4. Plan de recuento

Se realizó un conteo de colonias bacterianas en medios de cultivo específicos. Los resultados fueron registrados en tablas y gráficos para un análisis cuantitativo detallado (26).

4.5. Plan de análisis

Los datos fueron analizados estadísticamente utilizando software especializado. Se aplicaron pruebas de hipótesis para determinar correlaciones significativas entre la frecuencia bacteriana y factores como el tiempo de uso y el área hospitalaria (26).





Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital Goyeneche,
Arequipa – 2025.

Tabla 1

Género de los internos del Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025

	F	%
Masculino	0	0,0
Femenino	30	100,0
Total	30	100,0

En la tabla 1 se presenta la distribución del Género de los internos que forman parte de la investigación. Según los datos, el 100,0% de los internos son de Género femenino, mientras que no se reportan internos de Género masculino, representando un 0,0%. Esto evidencia una composición exclusivamente femenina en este grupo.

**Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital Goyeneche,
Arequipa – 2025.**

Tabla 2

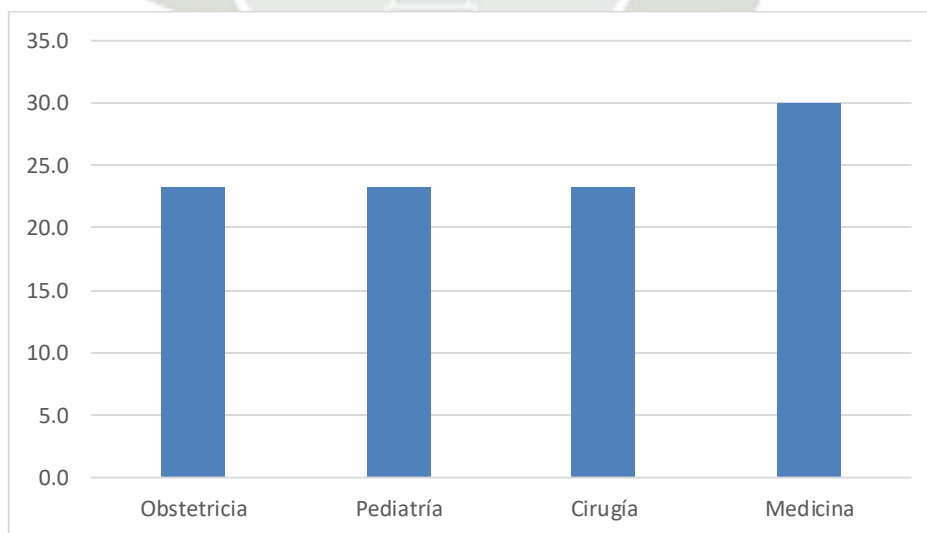
Saturómetros de las internas de medicina según el área

	F	%
Obstetricia	7	23,3
Pediatría	7	23,3
Cirugía	7	23,3
Medicina	9	30,0
Total	30	100,0

En la tabla 2 y gráfico 1 presentada se muestra la distribución del área de trabajo de las internas de medicina. Se observa que el área con mayor número de internas es Medicina, con un 30,0%. Le siguen Obstetricia, Pediatría y Cirugía, cada una con un 23,3%. Esto indica que la mayoría de las internas están asignadas al área de Medicina, mientras que las otras áreas presentan una distribución equitativa.

Gráfico 1

Saturómetros de las internas de medicina según el área



Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital Goyeneche,
Arequipa – 2025.

Tabla 3

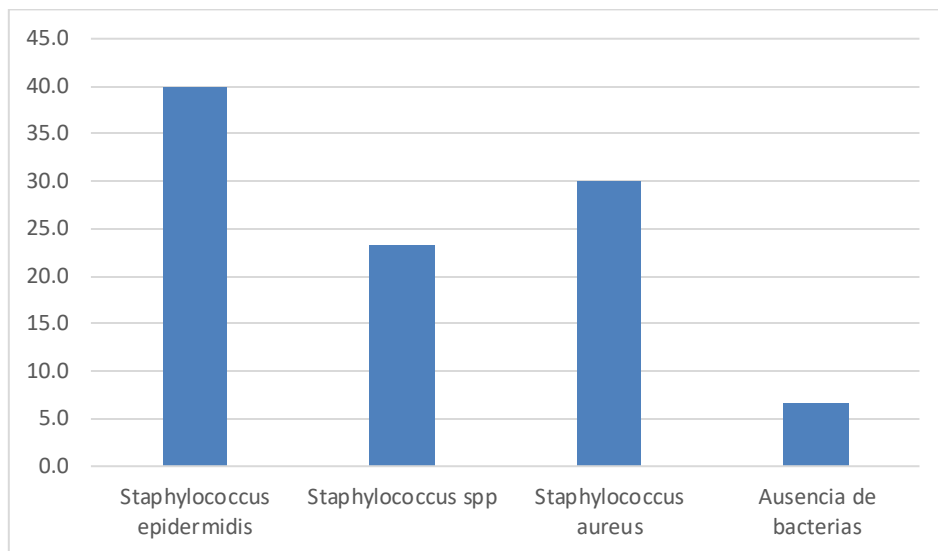
Bacterias de los saturómetros de las internas de medicina

	F	%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	40,0
<i>Staphylococcus spp</i>	7	23,3
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	30,0
Ausencia de bacterias	2	6,7
Total	30	100,0

En la tabla 3 y gráfico 2 se presenta la distribución de bacterias encontradas en los saturómetros del Hospital Goyeneche en Arequipa durante el año 2025. Según los datos, *Staphylococcus epidermidis* es la bacteria más frecuente, presente en el 40,0% de los casos. Le sigue *Staphylococcus aureus* con un 30,0% y *Staphylococcus spp* con un 23,3%. Por otro lado, en el 6,7% de los casos no se encontraron bacterias, indicando ausencia de contaminación bacteriana en algunos saturómetros. Esto sugiere que la mayoría de los saturómetros presentan contaminación bacteriana, siendo *Staphylococcus epidermidis* la más común.

Gráfico 2

Bacterias de los saturómetros de las internas de medicina



Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital Goyeneche,
Arequipa – 2025.

Tabla 4

Bacterias según el área de trabajo de los saturómetros de las internas de medicina

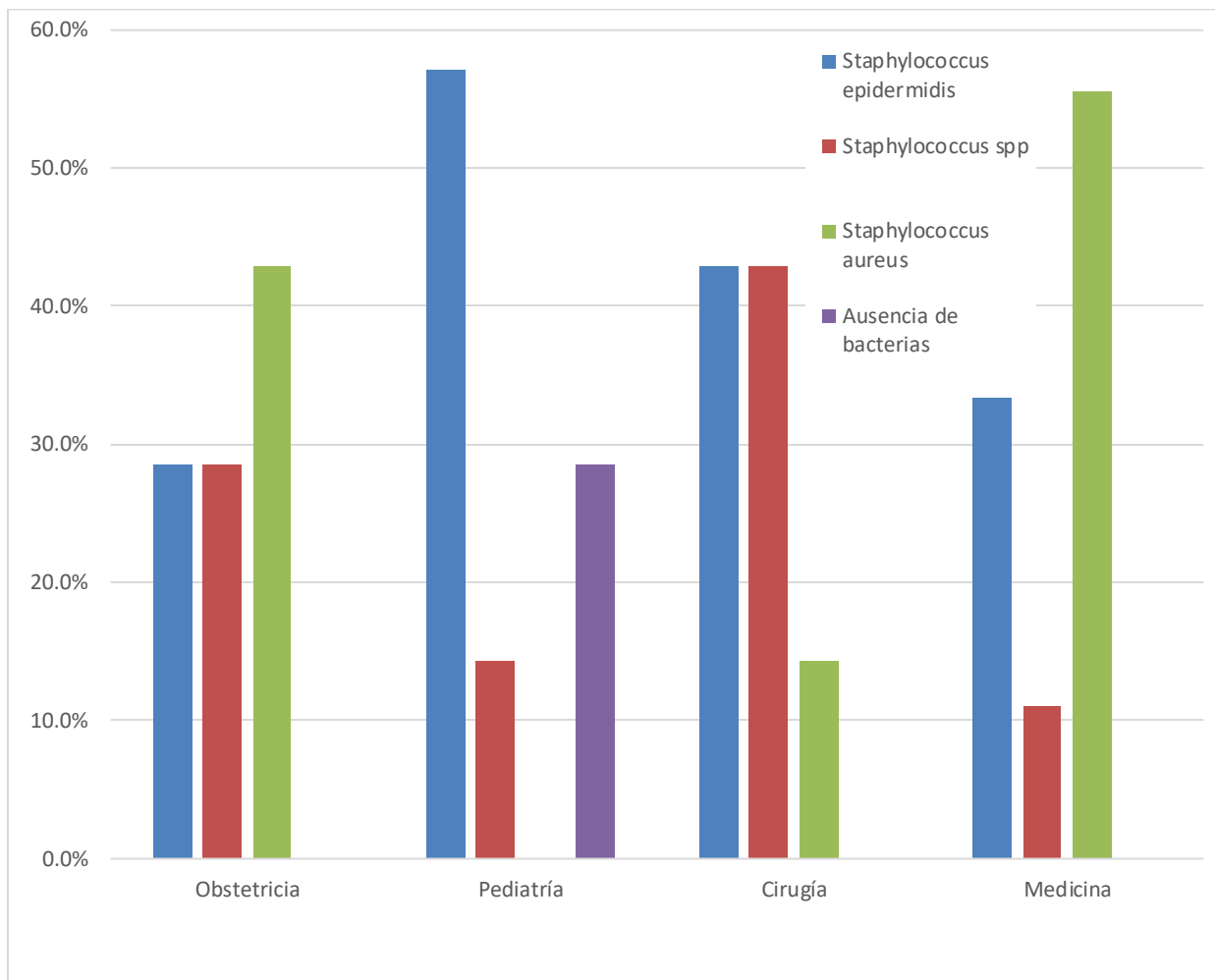
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>		<i>Staphylococcus spp</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>		Ausencia de bacterias		Total	
	F	%	F	%	F	%	F	%	Total	% del total
Obstetricia	2	28.6%	2	28.6%	3	42.9%	0	0.0%	7	100.0%
Pediatría	4	57.1%	1	14.3%	0	0.0%	2	28.6%	7	100.0%
Cirugía	3	42.9%	3	42.9%	1	14.3%	0	0.0%	7	100.0%
Medicina	3	33.3%	1	11.1%	5	55.6%	0	0.0%	9	100.0%
Total	12	40.0%	7	23.3%	9	30.0%	2	6.7%	30	100.0%

En la tabla 4 y gráfico 3 presentada se observa la distribución de bacterias según el área de trabajo de los saturómetros de las internas de medicina. A nivel general, la bacteria más frecuente es *Staphylococcus epidermidis* con un 40.0%, seguida de *Staphylococcus aureus* con un 30.0% y *Staphylococcus spp* con un 23.3%. La ausencia de bacterias se presenta en el 6.7% de los casos.

Por área de trabajo, en obstetricia predomina *Staphylococcus aureus* con un 42.9%, seguido de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus spp*, ambos con 28.6%. En pediatría, la mayor presencia es de *Staphylococcus epidermidis* con un 57.1%, seguida de *Staphylococcus spp* con un 14.3%, mientras que en el 28.6% de los casos no se detectaron bacterias. En cirugía, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus spp* presentan la misma proporción (42.9% cada uno), mientras que *Staphylococcus aureus* está presente en un 14.3%. En el área de medicina, *Staphylococcus aureus* es el más frecuente con un 55.6%, seguido de *Staphylococcus epidermidis* con un 33.3% y *Staphylococcus spp* con un 11.1%. En esta área no se reportaron casos sin presencia de bacterias.

Gráfico 3

Bacterias según el área de trabajo de los saturómetros de las internas de medicina



DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación evidencian que los saturómetros utilizados por las internas de medicina en el Hospital Goyeneche presentan una contaminación bacteriana significativa, con predominio de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*. Estos hallazgos coinciden con estudios previos realizados tanto a nivel local como nacional e internacional, que han identificado la presencia de microorganismos en dispositivos médicos de uso frecuente en el personal de salud. Se observó que el 100% de los internos de medicina son de género femenino. Esta característica de la población de estudio es relevante, ya que podría influir en los hábitos de higiene y desinfección de los dispositivos médicos. Si bien no hay estudios previos que relacionen directamente el género con la contaminación de dispositivos médicos, investigaciones como la de Díaz et al han evidenciado que factores como la frecuencia de uso y los hábitos de limpieza impactan directamente en la contaminación bacteriana, lo que podría ser un aspecto a considerar en futuros estudios. En cuanto a la distribución de las internas según su área de trabajo, se evidencia que el mayor número de saturómetros proviene del área de Medicina (30,0%), seguida por Cirugía, Obstetricia y Pediatría con un 23,3% cada una. Este hallazgo es relevante porque indica que los dispositivos utilizados en Medicina pueden estar expuestos a un mayor riesgo de contaminación debido a su mayor frecuencia de uso (18).

Esto es consistente con lo encontrado por Galdos Rodríguez 2022, quien reportó que la contaminación en el personal de salud variaba según el área de trabajo, encontrando una mayor presencia de bacterias en las manos y vestimenta de aquellos que laboraban en contacto directo con pacientes críticos. Se encontró que la contaminación bacteriana en los saturómetros es alta, con *Staphylococcus epidermidis* presente en el 40,0% de los dispositivos, *Staphylococcus aureus* en el 30,0% y *Staphylococcus spp* en el 23,3%. Solo el 6,7% de los dispositivos no presentó bacterias. Estos resultados concuerdan con los hallazgos de Beltrán Tupa 2023, quien encontró que *Staphylococcus epidermidis* (27%) y *Staphylococcus aureus* (18%) fueron los microorganismos más frecuentes en los teléfonos celulares del personal de laboratorio clínico, demostrando que los dispositivos médicos y de uso personal pueden ser reservorios de bacterias patógenas. Encontramos que la contaminación bacteriana según el área de trabajo, se observa que *Staphylococcus aureus* predomina en los saturómetros del área de Medicina (55,6%), 39 mientras que *Staphylococcus epidermidis* es más frecuente en Pediatría (57,1%) (17).

Esto refuerza la idea de que la contaminación bacteriana puede variar según el entorno y el tipo de paciente con el que se trabaja, tal como lo reportó Rosas Quispe 2023, quien encontró que

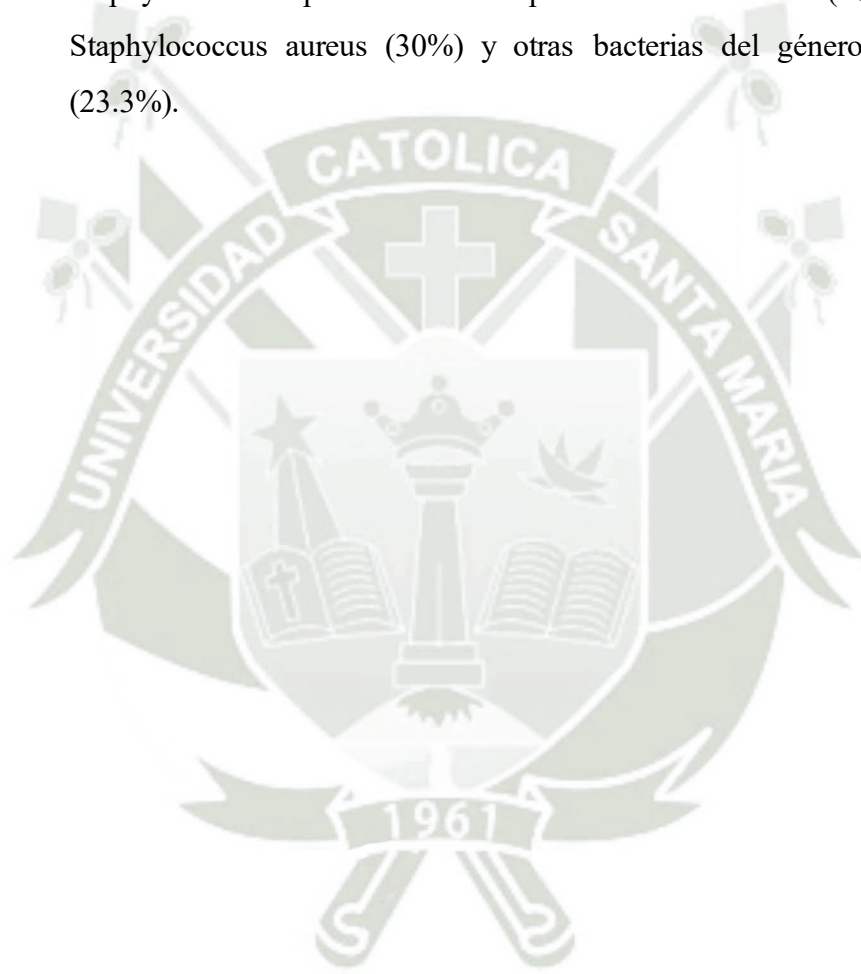
el 100% de los teléfonos celulares de profesionales de salud en UCI y centro quirúrgico presentaban contaminación bacteriana, identificando especies como *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*. El estado de los saturómetros también es un factor a considerar. Se observó que el 100% de los dispositivos se encuentran en estado regular, sin que ninguno esté en estado bueno o malo. Esto puede estar relacionado con la frecuencia de uso y los procedimientos de limpieza (20).



CONCLUSIONES

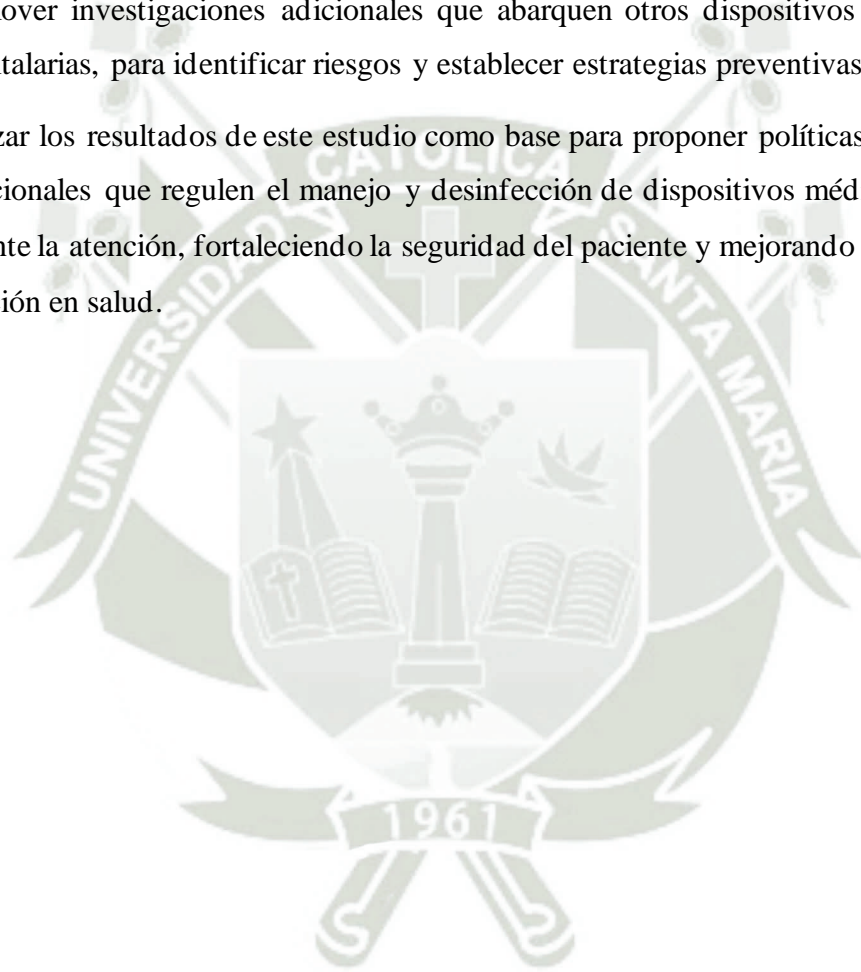
PRIMERA: La frecuencia de contaminación bacteriana en saturómetros de internos del Hospital Goyeneche es de 93.3%.

SEGUNDA: Se determinó que los saturómetros utilizados en el Hospital Goyeneche presentan una alta frecuencia de contaminación bacteriana, siendo *Staphylococcus epidermidis* la especie más frecuente (40%), seguida de *Staphylococcus aureus* (30%) y otras bacterias del género *Staphylococcus* (23.3%).



RECOMENDACIONES

1. Diseñar e implementar protocolos de estudio de prevalencia bacteriana para la prevención y control de infecciones asociadas a la atención de la salud.
2. Realizar capacitaciones periódicas para el personal de salud, enfocadas en la correcta manipulación y desinfección de dispositivos médicos invasivos, subrayando la importancia de estas prácticas en la prevención de infecciones nosocomiales.
3. Promover investigaciones adicionales que abarquen otros dispositivos médicos y áreas hospitalarias, para identificar riesgos y establecer estrategias preventivas más amplias.
4. Utilizar los resultados de este estudio como base para proponer políticas públicas locales o nacionales que regulen el manejo y desinfección de dispositivos médicos compartidos durante la atención, fortaleciendo la seguridad del paciente y mejorando los estándares de atención en salud.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zapata Gallo, Lourdes Veronica; Guarate Coronado, Yeisy Cristina. Infecciones nosocomiales a causa del Staphylococcus Aureus en pacientes hospitalizados. Revisión sistemática. Revista Sanitaria de Investigación. 2023; Disponible en: <https://www.revistasanitariadeinvestigacion.com>.
2. Lectorio. Organismos Multidrogorresistentes e Infecciones Nosocomiales. [Online].; 2023. Available from: <https://www.lectorio.com>.
3. García Morales SN, Gómez Carranza SM. Presencia de Pseudomonas aeruginosa Escherichia coli Klebsiella sp. y Staphylococcus aureus meticilina resistente en superficies inanimadas de las áreas de Maternidad Pediatría y Unidad de Cuidados Intensivos en Hospital General San Juan de Dios Guatemala Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia USAC [Tesis para optar el título de Química Bióloga]: Guatemala; 2019.
4. Martínez Nogues ML, García Fernández MdM, Ibáñez Gómez S, Lafuente García P, Andreu Martín G, Borderas Blasco L. Protocolos de seguridad en el uso de dispositivos médicos. Revista Ocronos. 2024; 7(9): 54 Disponible en: <https://www.ocronos.com/articulo-protocolos-seguridad-dispositivos-medicos>.
5. Martínez MAC. Bacterias versus virus. Kuxulkab'. 2020; 26(56): 41--50.
6. Duchén DG, Torres JM. Interacción de bacterias y plantas en la fijación del nitrógeno: Daniel Guzmán Duchén Julio Montero Torres. Revista de investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales. 2021; 8(2): 87--101.
7. Canaza A, Pozo L, Ferrufino-Guardia E, Vargas VA. Biosorption of lead (ii) ions by dead bacterial biomass isolated from mine water. Revista Boliviana de Química. 2021; 38(3): 119--125.
8. Rodríguez et al. Biodiversidad bacteriana presente en suelos contaminados con hidrocarburos para realizar biorremediación. Revista de Ciencias Ambientales. 2022; 56(1): 178--208.
9. Aguilar RQF. La oximetría de pulso contra COVID-19: Oxímetro de pulso pulsioxímetro o saturómetro. Revista de divulgación científica iBIO. 2021; 3(1): 12--15.
10. Julca Villarroel FB, Yaranga Zanabria ME. Efectividad del peróxido de hidrógeno para disminuir la contaminación de los microorganismos resistentes del entorno hospitalario. 2020.

11. Caicedo et al. Carga bacteriana en fómites de paradas del transporte público en la ciudad de Portoviejo Ecuador. *Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud*. 2024; 1(2): 19--32.
12. Yumbla CdCO, Sarmiento SDA. Especies bacterianas en superficies de ambulancias del servicio de atención de salud móvil Azogues--Ecuador. *Revista Vive*. 2024; 7(21): 658--669.
13. Poyón et al. Resistencia bacteriana a los antibióticos de amplio espectro en el Hospital Nacional de San Marcos. *Revista Científica Internacional*. 2024; 7(1): 287--308.
14. Cox MMG, Salazar JFL, Arteaga D, others. Efecto residual de antisépticos y desinfectantes empleados en entornos de atención médica frente a *Enterococcus faecium*. *Tesla Revista Científica*. 2024; 4(1).
15. Lozano-Mahecha RA, López-López K. Aislamiento y caracterización de bacterias endémicas colombianas con capacidad de degradar tolueno. *Revista Colombiana de Biotecnología*. 2022; 24(1): 6--18.
16. Gonzales Del Carpio MN. Contaminación bacteriana en los teléfonos celulares: comparación entre el área quirúrgica y el área administrativa en el Hospital Regional Honorio Delgado 2019-2020: Arequipa Perú; 2020.
17. Galdos Rodríguez GA. Contaminación biológica en manos y vestimenta del personal de salud Hospital III Goyeneche. Arequipa [Tesis para optar el grado de Maestro en Salud Ocupacional y del Medio Ambiente]. Universidad Católica de Santa María Arequipa; 2022.
18. Díaz et al. Bacterias Gram Positivas y Gram Negativas de interés clínico aislados en teléfonos móviles de estudiantes de medicina en una universidad peruana 2019: Perú; 2019.
19. Beltran Tupa RE. Presencia de bacterias en teléfonos celulares y metodologías de asepsia del personal de salud en el Área de Laboratorio del Hospital Carlos Alberto Seguin Escobedo 2022: Huancayo Perú; 2023.
20. Rosas Quispe BK. Determinación de bacterias patógenas en teléfonos celulares del personal de salud de las UPS (UCI y centro quirúrgico) del Hospital Regional de Moquegua 2022: Moquegua Perú; 2023.
21. Coaguila Cusicanqui LA. Determinantes de la salud pública asociados a infecciones por bacterias multirresistentes en un hospital Región Lambayeque [Tesis para optar el grado de Maestro en Gestión de los Servicios de la Salud]. Universidad César Vallejo Chiclayo; 2023.

22. Bustamante Rojas C. Principales bacterias patógenas de estetoscopio y guardapolvo en el personal de salud del servicio de medicina interna del pabellón E-1 del Hospital Nacional Hipólito Unanue en el 2020 [Tesis para optar el título de Médico Cirujano]. Universidad Nacional Federico Villarreal Lima; 2021.
23. Netto et al. Avaliação de microorganismos presentes em aparelhos celulares utilizados por profissionais de saúde: um estudo realizado em um hospital da Baixada Fluminense (RJ). Revista Eletrônica Acervo Saúde. 2021; Disponible en: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6295>.
24. Castro Hernández, Yohana. Estudio piloto de caracterización microbiológica de los billetes que circulan en la ciudad de Bucaramanga Colombia: Bucaramanga Colombia; 2022.
25. Cozorici et al. Microbial Contamination and Survival Rate on Different Types of Banknotes; 2022.
26. Hernández et al. Metodología de la investigación. México.: México: McGrawHill, 2014.
27. Martínez-Hernández, Eduardo; Sánchez-Velázquez, Luis David; Rodríguez-Terán, Gerardo. Acinetobacter baumannii un patógeno emergente: estudio prospectivo en una unidad de terapia intensiva respiratoria. Medicina crítica (Colegio Mexicano de Medicina Crítica). 2016; 30(3): 187--191
28. Ábalos, Carlos. Adhesión bacteriana a biomateriales. Avances en Odontología, 2005, vol. 21, no 1, p. 347-353.



ANEXO 1
MATRIZ DE DATOS

ESPECIALIDAD	GÉNERO	BACTERIA
1	2	2
1	2	3
1	2	2
1	2	3
1	2	1
1	2	3
1	2	1
2	2	4
2	2	2
2	2	1
2	2	1
2	2	4
2	2	1
2	2	1
3	2	2
3	2	1
3	2	2
3	2	1

3	2	2
3	2	1
3	2	3
4	2	3
4	2	1
4	2	3
4	2	3
4	2	1
4	2	2
4	2	1
4	2	3
4	2	3

ANEXO 2
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Datos Generales

- **Título del estudio:** Frecuencia y caracterización de bacterias en saturómetros del Hospital Goyeneche, Arequipa – 2025.
- **Institución:** Hospital Goyeneche, Arequipa
- **Año:** 2025

2. Datos de identificación del participante

- **Código del participante:** _____
- **Edad:** _____
- **Género:** Masculino Femenino
- **Área de trabajo:** Obstetricia Pediatría Cirugía Medicina

3. Información del saturómetro

- **Código del saturómetro:** _____
- **Frecuencia de uso:** Ocasional Frecuente Diario
- **Método de desinfección utilizado:** _____
- **Frecuencia de desinfección:** Nunca Ocasionalmente Frecuentemente Diario

4. Resultados microbiológicos

- **Muestra tomada:** Sí No
- **Presencia de bacterias:** Sí No
- **Tipo de bacterias identificadas:**
 - Staphylococcus epidermidis
 - Staphylococcus spp
 - Staphylococcus aureus
 - Otras (especificar): _____