

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

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

Tesis

**Evaluación de la efectividad de gluconato de
clorhexidina frente a la carga inicial microbiana de
apósitos biológicos en Banco de Tejidos, 2022**

Willian Suica Quispe
Cristhian Jesus Altamirano Tincopa

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

Huancayo, 2024

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 : Mg. María Esther Lázaro Cerrón
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 3 de Octubre de 2024

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

Título:

"EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA FRENTE A LA CARGA INICIAL MICROBIANA DE APÓSITOS BIOLÓGICOS, EN BANCO DE TEJIDOS 2022"

Autores:

1. WILLIAN SUICA QUISPE – EAP. Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica
2. CRISTHIAN JESUS ALTAMIRANO TINCOPA – 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 6 % 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 < 30 N° de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 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

“A mi querida madre, por su amor incondicional y apoyo constante en este viaje”.

Willian Suica Quispe

Agradecimientos

Antes de sumergirnos en las páginas de este trabajo, deseamos expresar nuestro más profundo agradecimiento a aquellos que han sido pilares fundamentales en este viaje académico.

A nuestros maestros, por encender la chispa del conocimiento y guiar nuestro camino con sabiduría y paciencia. Su dedicación y enseñanzas han sido la brújula en este viaje intelectual.

A nuestra asesora, por su orientación experta y consejos incansables. Su apoyo ha sido crucial en la cristalización de este proyecto, demostrando que, con visión y esfuerzo, los sueños académicos se materializan.

A nuestras familias, por habernos acogido y brindarnos su fuente de amor inagotable. En cada paso de este camino, su fe inquebrantable ha sido la luz que disipó toda duda y temor.

Y finalmente, un verso que encapsula este viaje:

“Con dedicación se forjan los sueños, en cada esfuerzo, un futuro se va tejiendo”.

Gracias a todos por ser parte de esta historia, cada palabra en este trabajo lleva impresa una parte de su esencia.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas.....	vi
Abstract.....	viii
Introducción	ix
CAPÍTULO I.....	10
PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	10
1.1. Planteamiento del problema	10
1.2. Formulación del problema.....	11
1.2.1. Problema general.....	11
1.2.2. Problemas específicos	11
1.3. Objetivos	11
1.3.1. Objetivo general	11
1.3.2. Objetivos específicos	11
1.4. Justificación e importancia.....	12
1.4.1. Justificación teórica.....	12
1.4.2. Justificación práctica.....	12
1.4.3. Importancia de la investigación.....	13
CAPÍTULO II	14
MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. Antecedentes del problema	14
2.1.1. Antecedentes internacionales	14
2.1.2. Antecedentes nacionales	16
2.2. Bases teóricas	17
2.2.1. Gluconato de clorhexidina	17
2.2.2. Carga microbiana	19
2.3. Definición de términos básicos	21
CAPÍTULO III.....	22
HIPÓTESIS Y VARIABLES	22
3.1. Hipótesis.....	22
3.1.1. Hipótesis general.....	22
3.1.2. Hipótesis nula.....	22
3.2. Variables.....	22
3.2.1. Variable independiente.....	22

3.2.2. Variable dependiente.....	22
3.3. Matriz de consistencia.....	22
3.4. Operacionalización de las variables	22
CAPÍTULO IV.....	23
METODOLOGÍA	23
4.1. Método, tipo y nivel de investigación	23
4.1.1. Método de investigación	23
4.1.2. Tipo de investigación	23
4.1.3. Alcance o nivel investigación	24
4.2. Diseño de investigación.....	24
4.3. Población y muestra	24
4.4. Técnicas de recolección de datos	24
4.5. Instrumentos	25
4.5.1. Confiabilidad.....	25
4.5.2. Validez	25
4.5.3. Objetividad.....	25
CAPÍTULO V	26
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	26
5.1. Presentación de resultados.....	26
5.2. Prueba de hipótesis.....	28
5.3. Discusión de resultados.....	28
CAPÍTULO VI.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
6.1. Conclusiones	31
6.2. Recomendaciones.....	33
Referencias bibliográficas.....	34
Anexo 1: Datos obtenidos durante la fase experimental	41
Anexo 2: Matriz de consistencia.....	43
Anexo 3: Matriz de operacionalización de los variables.....	44
Anexo 4: Esquema de diseño de investigación	45
Anexo 5: Instrumento(s) de recolección de datos	46
Anexo 6: Ficha de validación de instrumentos	47
Anexo 8: Fotos de del desarrollo experimental.....	54

Índice de tablas

Tabla 1.	27
Tabla 2.	27
Tabla 3.	28

Resumen

Antecedentes: los apósitos biológicos son esenciales en el tratamiento médico, requiriendo una desinfección eficaz para garantizar su seguridad en aplicaciones clínicas. La eficacia del gluconato de clorhexidina en la esterilización de estos apósitos no ha sido explorada exhaustivamente, evidenciando una brecha crítica en la literatura existente.

Objetivos: este estudio se propuso evaluar la efectividad del gluconato de clorhexidina en la reducción de la carga microbiana inicial de los apósitos biológicos, con el fin de establecer protocolos de desinfección seguros y efectivos.

Métodos: el estudio aplicó técnicas estandarizadas, de conteo de UFC, para analizar cómo distintas concentraciones de clorhexidina (0.1 %, 0.05 %, 0.025 %) afectan la carga bacteriana en muestras de piel porcina, revelando la concentración óptima para la máxima eficacia antimicrobiana.

Resultados y conclusiones: los resultados muestran que a una concentración de 0.1 % de gluconato de clorhexidina no existe crecimiento de carga bacteriana. Además, se ha podido constatar que existe una relación significativa entre la concentración del desinfectante y la reducción de carga bacteriana ($p < 0.05$). Estos hallazgos sugieren que el gluconato de clorhexidina podría ser considerado como un estándar en la preparación de apósitos biológicos, asegurando su seguridad y eficacia en aplicaciones clínicas. Sin embargo, se recomienda investigación adicional para validar estos resultados en un contexto más amplio de tejidos y aplicaciones.

Palabras clave: gluconato de clorhexidina, apósitos biológicos, carga microbiana, desinfección, seguridad clínica, banco de tejidos

Abstract

Background: biological dressings are crucial in medical treatment, necessitating effective disinfection to ensure their safety in clinical applications. The efficacy of chlorhexidine gluconate in sterilizing these dressings has not been exhaustively explored, demonstrating a critical gap in the existing literature.

Objectives: this study aimed to assess the effectiveness of chlorhexidine gluconate in reducing the initial microbial load of biological dressings, intending to establish safe and effective disinfection protocols.

Methods: the study employed standardized CFU (Colony-Forming Unit) counting techniques to analyze how different concentrations of chlorhexidine (0.1 %, 0.05 %, 0.025 %) affect the bacterial load in porcine skin samples, revealing the optimal concentration for maximum antimicrobial efficacy.

Results and conclusions: the results show that at a concentration of 0.1 % chlorhexidine gluconate, there is no growth of bacterial load. Furthermore, it has been observed that there is a significant relationship between the concentration of the disinfectant and the reduction of bacterial load ($p < 0.05$). These findings suggest that chlorhexidine gluconate could be considered as a standard in the preparation of biological dressings, ensuring their safety and efficacy in clinical applications. However, further research is recommended to validate these results in a broader context of tissues and applications.

Keywords: chlorhexidine gluconate, biological dressings, microbial load, disinfection, clinical safety, tissue bank.

Introducción

En la constante evolución de la Tecnología Médica y más específicamente, en el ámbito de los Laboratorios Clínicos y la Anatomía Patológica, la seguridad y eficacia de los materiales utilizados en procedimientos médicos son de vital importancia. Los apósitos biológicos, utilizados extensamente en el tratamiento de diversas condiciones médicas, representan un área que requiere atención continua, especialmente en lo que respecta a su desinfección y seguridad microbiológica. Antecedentes en esta área indican una necesidad imperativa de evaluar y validar métodos de desinfección que puedan garantizar la seguridad del paciente y la eficacia clínica.

El presente estudio se propone evaluar la efectividad del gluconato de clorhexidina como agente desinfectante para la reducción de la carga microbiana inicial en apósitos biológicos, específicamente en la piel de cerdo, un material comúnmente utilizado en entornos clínicos. El objetivo principal fue determinar la concentración óptima de gluconato de clorhexidina que resulta efectiva en la desinfección, asegurando que los apósitos cumplan con los estándares requeridos para su uso seguro en procedimientos médicos. Además, se encuentra estructurada en tres capítulos esenciales. El Capítulo I establece el problema, formulando objetivos claros y justificación tanto teórica como práctica. También presenta hipótesis y variables, fundamentales para el estudio. El Capítulo II profundiza en antecedentes y bases teóricas, ofreciendo un marco contextual detallado y definiciones clave. El Capítulo III se enfoca en la metodología, abarcando el tipo y diseño de investigación, población, muestra y técnicas de recolección de datos. Esta estructura meticulosa proporciona un enfoque integral y riguroso, esencial para un análisis exhaustivo y coherente del tema.

Los resultados de este estudio tienen implicaciones significativas para la práctica clínica, ya que proporcionan evidencia valiosa sobre la concentración efectiva de gluconato de clorhexidina para la esterilización de apósitos biológicos. Además, los hallazgos contribuyen a la literatura existente y pueden servir como referencia para futuras investigaciones o para la implementación de protocolos en bancos de tejidos y otros entornos relacionados.

A través de esta investigación, se reafirma la importancia de seleccionar y validar cuidadosamente los agentes desinfectantes utilizados en materiales biológicos, enfatizando la necesidad de un equilibrio entre eficacia antimicrobiana y preservación de la integridad del tejido biológico. Los resultados obtenidos subrayan la eficacia del gluconato de clorhexidina en una concentración específica, lo que sugiere su potencial como estándar en la preparación de apósitos biológicos seguros.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento del problema

Las heridas causadas por quemadura son consideradas una patología que requiere un cuidado y control permanente¹. Diversos son los protocolos implementados para la recuperación de este tipo de lesiones, sin embargo, la escarectomía temprana y la cobertura temporal, son considerados la piedra angular, para lograr una recuperación temprana y segura. En el Perú, las coberturas transitorias que se emplean en la recuperación de heridas son las biológicas (membrana amniótica y piel porcina) y sintéticas, dentro de ellas las biológicas son consideradas de primera elección, debido a alta capacidad regenerativa y costo accesible.²

Por otra parte, el Banco de Tejidos, es un establecimiento que se encarga de procesar, preservar, almacenar y distribuir los tejidos que son de uso clínico³. El Perú, cuenta con un centro de estas características en un Hospital de Lima. En él se procesan y almacenan apósitos biológicos de piel de cerdo. El proceso de este tipo de apósitos, requiere de un tratamiento de desinfección gradual, que permita reducir la carga bacteriana y evitar un daño a la morfología estructural del tejido, con la finalidad de mantener las propiedades regenerativas del mismo.⁴

Diversos son los protocolos y reactivos que se emplean en el proceso de desinfección de apósitos biológicos. Los cocteles de antibióticos y los desinfectantes químicos evidencian resultados óptimos y dentro de estos últimos, el gluconato de clorhexidina y ácido peracético, son los más empleados⁴. Sin embargo, para un correcto uso de estos desinfectantes es indispensable establecer una concentración idónea, para de esta manera evitar cualquier reacción adversa del apósito en el receptor.

Por lo antes expuesto, la problemática deducida a través del conocimiento empírico, la observación y el análisis bibliográfico es que, resulta necesario la estandarización del proceso de desinfección de los apósitos biológicos de piel de cerdo, por lo que es indispensable conocer si la concentración del gluconato clorhexidina propuesta en la bibliografía para otras superficies biológicas, resulta idónea para su tratamiento mediante una acción biocida efectiva y así evitar cualquier reacción adversa posterior a la aplicación en el paciente receptor.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de las diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina en la reducción de la carga microbiana en apósitos biológicos de piel porcina en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Qué concentraciones de gluconato de clorhexidina han sido reportadas en la literatura científica como eficaces en la desinfección de superficies biológicas y cómo se comparan con los resultados obtenidos en este estudio?
- ¿Cuál es la carga microbiana inicial presente en la piel porcina utilizada para los apósitos biológicos antes de la desinfección y cómo se determina a través del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC)?
- ¿Existe una relación significativa entre la concentración de gluconato de clorhexidina y el nivel de reducción de la carga microbiana en los apósitos biológicos?
- ¿Cuál es la concentración mínima efectiva de gluconato de clorhexidina que logra una desinfección óptima en los apósitos biológicos sin afectar su calidad o seguridad en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la eficacia de diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina para optimizar la desinfección de apósitos biológicos a partir de piel porcina, mediante el análisis de la carga microbiana inicial y la relación entre la concentración del desinfectante y la reducción microbiana, en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las concentraciones de gluconato de clorhexidina, a través de la evaluación de ensayos similares en superficies biológicas, descritos en la literatura científica.
- Identificar la carga microbiana inicial en la piel porcina como materia prima para la obtención de apósitos biológicos, a través de la identificación microbiológica y recuento de UFC.

- Establecer si existe una relación significativa entre la concentración de desinfectante y la reducción de carga microbiana.

- Identificar la concentración mínima del gluconato de clorhexidina para la desinfección óptima de apósitos biológicos, a través de la evaluación microbiana cuantitativa, en el Banco de Tejidos de Hospital de Lima 2022.

1.4. Justificación e importancia

1.4.1. Justificación teórica

La clorhexidina es una sustancia de naturaleza antiséptica de acción bactericida y fungicida. Esta sustancia es empleada en múltiples tratamientos, tanto en heridas como en limpieza quirúrgica, con la finalidad de reducir la carga bacteriana presente⁵. Sin embargo, es importante determinar la concentración a emplear, para evitar reacciones adversas graves⁶. Diversos estudios como los de Martín del Campo et al. (2020) y Cantos (2021), señalan que su aplicabilidad puede extenderse a la bioingeniería de tejidos es decir a la producción de materiales biológicos, insumos encargados de coberturas transitorias para la reparación daño tisular y en el campo odontológico, como un medio de tratamiento directo y la desinfección de pieza de mano de alta velocidad.^{7, 8}

Por otra parte, la bioingeniería de tejidos viene siendo una alternativa novedosa para la medicina reconstructiva, siendo uno de los más empleados los apósitos biológicos, estos pueden ser producidos y validados en centros especializados como son los bancos de tejidos.⁹

En la actualidad, el Perú cuenta con dos Bancos de Tejidos, los cuales producen apósitos biológicos, teniendo como materia prima la piel de cerdo. Este tejido es considerado un material idóneo, dados las características histológicas, similares a la piel humana, un material escaso dada la pobre donación cadavérica existente¹⁰. Los apósitos procesados en el Banco de tejidos cuentan con estándares de calidad, que garantizan su seguridad y estabilidad biológica, por lo que, los procesos de desinfección son de vital importancia, siendo uno de los insumos químicos de elección el gluconato de clorhexidina.

1.4.2. Justificación práctica

El resultado de la investigación permitirá implementar un protocolo de trabajo óptimo dentro de los procesos de desinfección de los apósitos biológicos de piel de cerdo, garantizando la calidad de los tejidos para aplicación clínica. Además, de manera indirecta beneficiará en el tratamiento de pacientes con diversas patologías, que requieran de una cobertura transitoria.

Por otra parte, los resultados de la investigación también, buscarán sentar las bases para futuros estudios relacionados a tejidos biológicos ya que no se encuentra evidencia científica local,

sobre el desarrollo de estas coberturas transitorias en el tratamiento de pacientes quemados y heridas complejas.

1.4.3. Importancia de la investigación

La importancia del estudio radica en la obtención de apósitos biológicos seguros para aplicación clínica, permitiendo brindar una alternativa de tratamiento a pacientes quemados y de diversas patologías clínicas. Además, el uso de estos apósitos, garantizarán una reducción de estancia hospitalaria, lo que se traducirá en una optimización del sistema presupuestal hospitalario.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

El gluconato de clorhexidina es un desinfectante empleado para la reducción de la carga microbiana en tejidos. La aplicabilidad y efectividad de este compuesto químico es muy heterogénea, debido a ello ha sido motivo de investigación en diversos lugares del mundo.

Por otra parte, las aplicaciones de este desinfectante se han centrado principalmente, desde el punto de vista clínico, en la actividad quirúrgica, al ser empleado como desinfección previa a los procedimientos quirúrgicos, tanto en el personal de salud como en los pacientes, además de ser usado para el tratamiento de heridas.

Escamilla y Hernández (2018), en una publicación con título Uso de la clorhexidina en el cuidado de la quemadura de tórax realizada en el servicio de quemados del Hospital General Dr. Rubén Leñero en la ciudad de México, describieron un estudio de caso de un paciente masculino de 38 años con lesiones de 45 % de quemadura en segundo y tercer grado por fuego directo en tórax. El objetivo principal del estudio fue evaluar la efectividad del gluconato de clorhexidina 0.05 % aplicado por irrigación en la zona expuesta con signos de infección. Los resultados mostraron una evolución favorable en un periodo de 14 días de tratamiento, reduciendo la infección, escala de dolor y mejoramiento del exudado, concluyendo que este desinfectante es una alternativa viable para el control de la infección y preparación de la zona para posteriores tratamientos quirúrgicos.⁵

Cárdenas *et al.* (2022), en un estudio titulado Estudio clínico comparativo de la efectividad de la clorhexidina con quitosano al 0.1 % vs clorhexidina convencional al 0.12 % para el control de placa bacteriana y gingivitis en pacientes engarzadas realizada en el Hospital General de Tampico “Dr. Carlos Canseco” de la ciudad de México, tuvo como objetivo analizar la eficacia del gluconato de clorhexidina convencional al 0.12 % y combinado con quitosano al 0.1 %, a través de un estudio clínico comparativo su acción sobre el control de la placa bacteriana y gingivitis. El estudio se desarrolló en una población de 50 pacientes embarazadas de diversa edad, tomando en consideración como grupo control a los que usaron únicamente el gluconato de clorhexidina convencional. Los resultados mostraron que no existe una diferencia significativa entre los dos tratamientos, concluyendo que el gluconato de clorhexidina, sigue siendo considerado el gold standar en el control de placa bacteriana y gingivitis.¹¹

Un estudio realizado en la republica de Argentina por Edgar y Salas (2020), con título Uso del gluconato de clorhexidina en la curación de heridas y su potencial formación de tejido de granulación, tuvo como objetivo la evaluación de la clorhexidina en la formación de tejidos de granulación. La investigación fue de tipo cuantitativo, observacional retrospectivo, desarrollado en 16 pacientes adultos y pediátricos de ambos sexos, ha demostrado efectividad del gluconato de clorhexidina al 20 % en la curación de heridas. El estudio concluye que este desinfectante presenta un gran potencial, en la formación de tejido de granulación, mediante la creación de un ambiente favorable para el cierre de las heridas. ¹²

Por otra parte, una investigación de revisión publicada en Colombia, por Hoyos *et al*, con título Características de las soluciones de clorhexidina al 2 % y al 0.2 % en preparaciones cavitarias en odontología, tuvo como objetivo evaluar las características de acción del desinfectante en concentraciones 2 % y 0.2 %. El estudio de revisión se realizó a través de una búsqueda sistemática en base de datos PubMed y Scielo. Los resultados muestran que la concentración del 2 % es efectiva. Por lo tanto, concluyen que el uso de la clorhexidina al 2 % contribuye en el proceso de restauración general y de tejidos adyacentes. ¹³

Pelayo *et al*. (2023), realizaron un estudio con título La eficacia de apósitos de gluconato de clorhexidina sobre infecciones relacionadas con catéter en hemodiálisis, tuvo por objetivo evaluar la efectividad del apósito de gluconato de clorhexidina en infecciones relacionadas con catéteres de hemodiálisis, comparando dos enfoques de cuidado en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España. La población en estudio fueron 50 pacientes en hemodiálisis asignados aleatoriamente a un grupo de control (clorhexidina en solución más apósito de poliuretano) y un grupo de intervención (apósito con gluconato de clorhexidina al 2 %). Los resultados indicaron que el grupo de intervención presentó menos infecciones del sitio de salida y una tendencia a menor incidencia de bacteriemia en comparación con el grupo de control. Se concluyó que el apósito con gluconato de clorhexidina al 2 % reduce las infecciones del sitio de salida de manera más efectiva que la solución de clorhexidina con apósito de poliuretano, sugiriendo una medida protectora eficaz en la gestión de catéteres de hemodiálisis. ⁴⁶

Según el estudio de Gibson *et al*. (2023), con título La clorhexidina retrasa la cicatrización de las heridas en la piel humana, tuvo por objetivo evaluar el efecto del gluconato de clorhexidina (CHG) en la cicatrización de heridas utilizando un modelo de xenoinjerto de piel humana en ratones. Se generaron heridas de espesor parcial en piel humana *ex vivo* y se trataron diariamente con CHG al 2 % o con PBS como control. Los resultados mostraron que el tratamiento con CHG redujo significativamente la viabilidad celular y la reepitelización en comparación con el grupo control.

Estos hallazgos sugieren de manera concluyente que el uso frecuente de CHG podría tener un efecto citotóxico y retrasar el proceso de cicatrización en la piel humana. ⁴⁸

2.1.2. Antecedentes nacionales

Gonzales (2022), en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, desarrollaron una investigación con título, Comparación de la eficacia antibacteriana en el lavado de manos quirúrgico entre el jabón antibacterial de uso común y el jabón conteniendo gluconato de clorhexidina al 4 %. Cuyo objetivo principal era evaluar del uso del gluconato de clorhexidina en la desinfección de tejidos a través del análisis de su eficacia en lavado de manos. El estudio experimental, de tipo cuantitativo, analítico y longitudinal, se desarrolló en una población muestra de 50 estudiantes y tuvo como objetivo el análisis comparativo de entre la eficacia de acción del jabón antimaterial quirúrgico y conteniendo gluconato de clorhexidina al 4 % en lavado de manos. Los resultados evidencian que existe una diferencia altamente significativa en eficacia de acción del jabón conteniendo gluconato de clorhexidina al 4 % y concluyendo que resulta fundamental el uso de gluconato de clorhexidina al 4 % en la desinfección de manos. ¹⁴

Barrientos L. (2018), desarrolló un estudio con título Actividad Antibacteriana del aceite esencial de canela (*cinnamomum zeylanicum*) en comparación a la clorhexidina al 0.12 % sobre cepas de *streptococcus mutans* ATCC 25175” en la ciudad de Lima, cuyo objetivo principal fue comparar el efecto antimicrobiano entre el aceite esencial de canela y el gluconato de clorhexidina al 0.12 %, sobre muestras de cepas control de *streptococcus mutans* ATCC 25175. El estudio, de tipo experimental, descriptivo y longitudinal, se desarrolló en placas de Müller Hinton y empleando discos antibióticos y dio como resultado y conclusión que el desinfectante gluconato de clorhexidina mostro una mayor estabilidad y actividad antimicrobiana. El autor recomienda continuar con los estudios del aceite esencial de canela frente a otras bacterias gran positivas y de importancia clínica. ¹⁵

Quenta (2021), realizó un estudio con título Comparación in vitro del efecto desinfectante de clorhexidina y clorhidrato de polihexametileno guanidina en instrumental médico quirúrgico contaminado con *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 y *staphylococcus aureus* ATCC 25923. El estudio comparativo de corte longitudinal, prospectivo y analítico tuvo como objetivo, comparar la acción del gluconato de clorhexidina al 2 % y polihexametileno guanidina (PHMB) al 9 % y cepas control de *pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 y *staphylococcus aureus* ATCC 25923 en superficies de acero quirúrgico inoxidable. Los resultados y conclusiones muestran que los dos desinfectantes tienen una alta efectividad evidenciándose una mayor selectividad de la polihexametileno Guanidina por la acción de *pseudomona aeruginosa* ATCC 2785. ¹⁶

En el estudio realizado por Santos *et al.* (2023), con título Efectividad antibacteriana del gluconato de clorhexidina al 0.12 % y el hipoclorito de sodio al 2.5 % como soluciones antisépticas del conducto radicular. Tuvo como objetivo, evaluar la eficacia antibacteriana del gluconato de clorhexidina al 0.12 % y del hipoclorito de sodio al 2.5 % en el tratamiento endodóntico de dientes con necrosis pulpar séptica. Para tal efecto, se examinaron datos de la Clínica Odontológica de la Universidad Mayor de San Marcos. Esta investigación de enfoque cuantitativo se desarrolló en 30 piezas dentales unirradiculares, divididas en dos grupos de tratamiento, en un entorno clínico. Los resultados indicaron que la combinación de gluconato de clorhexidina e hipoclorito de sodio demostró una mayor eficacia antibacteriana contra bacterias anaeróbicas en comparación con el uso exclusivo de gluconato de clorhexidina, concluyendo que la combinación de ambos desinfectantes, actúan de manera sinérgica en las piezas dentales. Se destaca en la discusión la importancia de elegir adecuadamente las soluciones antisépticas para mejorar los resultados en el tratamiento endodóntico en casos de infección.⁴⁷

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Gluconato de clorhexidina

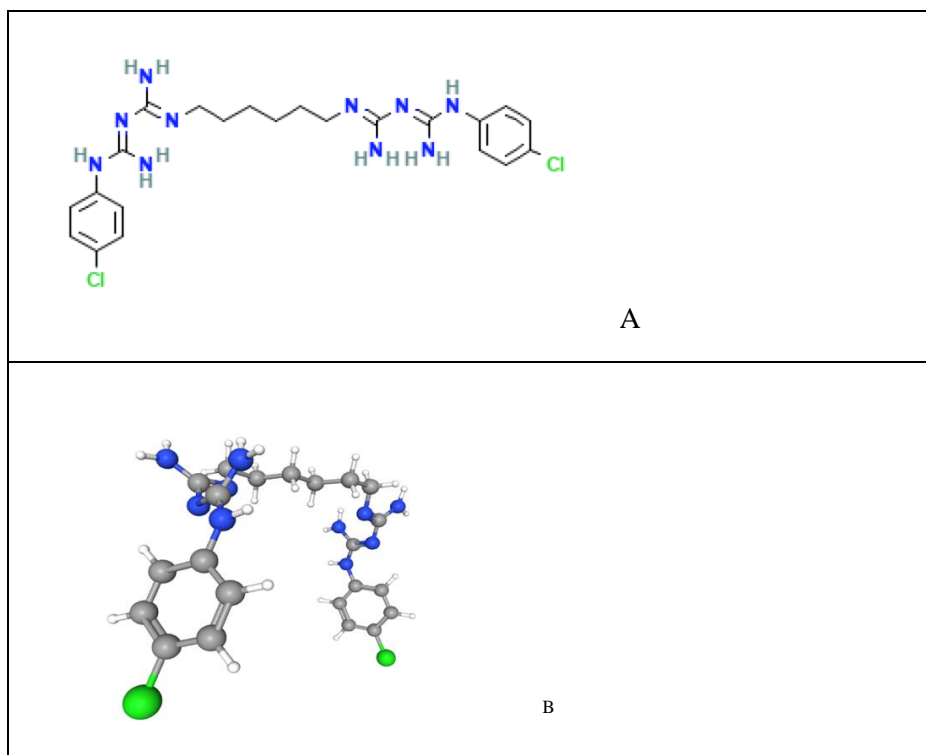
Definición y formulación química

El gluconato de clorhexidina es considerado una biguanida catiónica y fue descrito por primera vez en el año de 1954, como agente anti bacterial. Es soluble en agua y presenta una alta viscosidad a medida que se incrementa las concentraciones. Además, es altamente efectivo cuando se combina con alcohol.¹⁷

La clorhexidina, molécula simétrica que consta de dos anillos de 4- clorofenil y dos grupos biguánidos unidos por un anillo central de hexatemileno. Es considerada una base fuerte y presenta mayor estabilidad en forma de sales. El hecho, de que se encuentre cargado positivamente, le permite adherirse a los tejidos blandos y a lugares cargados negativamente como biopelículas, aumentando la permeabilidad de la membrana celular bacteriana y produciendo un daño irreversible.²³

A continuación, en la imagen 1 se presenta la estructura química de la clorhexidina, $C_{22}H_{30}Cl_2N_{10}$.

Imagen 1: Estructura química de la clorhexidina A) estructura química 2D, B) Estructura molecular 3D ¹⁷



Fuente: elaboración propia.

Acción biocida del gluconato de clorhexidina

La sustancia de gluconato de clorhexidina presenta un amplio espectro de acción y ha demostrado ser efectiva en la eliminación de una gran variedad de microorganismos gramnegativos y grampositivos, hongos y en menor grado, micobacterias. Es esporo estático, pero no esporicida. Su acción es de efecto residual prolongado y presenta una acción rápida (aproximadamente 20 segundos). Se ha documentado la persistencia de la acción hasta 48 horas post contacto. A bajas concentraciones, es bacteriostática, pero a altas concentraciones, es bactericida. ²⁰

Por otra parte, se ha encontrado evidencia, que el gluconato de clorhexidina, también presenta acción sobre los virus, como herpes simplex Type-1 (HSV-1), influenza A (inflA), human coronavirus (HCoV) y Coronavirus (SARS-CoV-2). ²¹

Aplicaciones del gluconato de clorhexidina

La clorhexidina es ampliamente usada en aplicaciones farmacológicas y clínicas como la terapia odontológica y enjuague bucal ¹⁸, también, como agente antiséptico en lavado de manos y preparación de la piel para cirugía, debido a su afinidad por las proteínas de la piel y la mucosa.

Además, se usa con mayor frecuencia como preventivo para reducción de infecciones en la sangre debido a la colocación del catéter.¹⁹

Por otra parte, se ha evidenciado aplicaciones de la clorhexidina en biotecnología, como parte fundamental en la preparación de apósitos inteligentes para la limpieza de zonas cruentas o heridas expuestas.²²

Eventos adversos del uso del gluconato de clorhexidina en la medicina y la biotecnología

En el ámbito de la medicina y la biotecnología, la clorhexidina es reconocida como un elemento esencial en la creación de tecnologías que respaldan la recuperación médica. Este agente antiséptico de amplio espectro desempeña un papel crucial en la prevención de infecciones y en la promoción de un entorno saludable para la cicatrización y recuperación de los pacientes, gracias a su efectividad contra una variedad de microorganismos, incluyendo bacterias gram-positivas, gram-negativas, ciertas cepas fúngicas y virus. No obstante, el uso de clorhexidina en estas aplicaciones requiere una cuidadosa consideración por sus efectos adversos y la importancia de emplear concentraciones adecuadas para evitar complicaciones prevenibles.

En el ámbito médico, la aplicación cutánea de clorhexidina puede ocasionar irritación, dermatitis de contacto y otras reacciones locales, lo que enfatiza la necesidad de seleccionar la concentración correcta para reducir estos riesgos, especialmente en usos prolongados como enjuagues bucales que podrían afectar la microbiota oral o causar decoloraciones dentales. Asimismo, es esencial tomar precauciones para evitar el contacto con los ojos y los oídos, donde la clorhexidina podría provocar irritación intensa e incluso ototoxicidad.

Desde una perspectiva biotecnológica, la clorhexidina se emplea en el desarrollo de vendajes antimicrobianos, revestimientos para dispositivos médicos implantables y sistemas de liberación controlada de fármacos. Estas innovadoras aplicaciones aprovechan las propiedades antimicrobianas de la clorhexidina para proteger contra infecciones en áreas críticas y promover un entorno favorable para la recuperación. La integración de clorhexidina en estas tecnologías requiere una formulación meticulosa para garantizar que su actividad antimicrobiana se mantenga eficaz sin inducir efectos adversos, especialmente en situaciones donde el contacto prolongado con tejidos sensibles es inevitable.

2.2.2. Carga microbiana

El porcino, es considerado una alternativa donante para el reemplazo de órganos y tejidos del ser humano (xenotrasplante), debido a su similitud anatómica y fisiológica, siendo objeto de diversos

estudios en la última década ²⁶. Debido a ello, la piel porcina se ha empleado como un reemplazo de la piel humana, siendo usado, con buenos resultados, en el tratamiento de pacientes quemados. Sin embargo, para su uso es necesario convertirlo en un producto clínicamente seguro, con ciertos estándares y una reducción gradual de la carga microbiana inicial.

Por otra parte, la carga microbiana se refiere a la cantidad de microorganismos presentes en un ambiente particular, ya sea alimentos, agua, suelo, aire, superficies y tejidos naturales. Los insectos pequeños pueden ayudar o dañar a las personas y otros seres vivos. Por lo tanto, es importante conocer las tasas de infección locales para evaluar la salud pública, la seguridad alimentaria y el impacto ambiental.

La medición de la carga bacteriana se realiza utilizando diferentes métodos, como medios, tinción de Gram y detección de ADN. Los métodos de conteo planetario también se utilizan para determinar el número de organismos que viven en una muestra. Estos métodos se pueden automatizar y estandarizar para obtener predicciones más precisas y fiables. ²⁷

Los niveles de plaguicidas varían según el tipo de suelo o ambiente, así como el clima y el manejo adecuado del material. Por ejemplo, los alimentos pueden contener demasiadas bacterias si no se manipulan y almacenan correctamente, lo que puede causar enfermedades transmitidas por los alimentos. Por otro lado, el suelo y el agua pueden contener microorganismos benéficos que son importantes para la salud ambiental. ^{27, 28}

Reducir la contaminación bacteriana es importante en muchas áreas, incluida la industria alimentaria, la atención médica y la agricultura. Los métodos de control de plagas incluyen el uso de productos químicos, tratamientos térmicos y de radiación, y el uso de métodos de limpieza y desinfección. Es importante tomar medidas preventivas para mantener la carga de parásitos y evitar la propagación de enfermedades. ²⁹

La carga microbiana es un problema grave en muchas áreas, desde la salud pública hasta la producción de alimentos y medicamentos. El diagnóstico y el control adecuados de las enfermedades infecciosas son esenciales para la prevención de enfermedades y la protección del consumidor.

Por otra parte, la microbiota (biofilm), es una población de microorganismos que reside en distintas zonas del cuerpo humano y animal, se caracteriza por actuar de manera simbiótica, pero también es considerado un medio de producción de enfermedades, al producirse un desequilibrio en el sistema inmunológico del huésped o por un daño o trauma con pérdida de tejido cutáneo, además es considerado un medio para crear resistencia ante determinados desinfectantes ^{24, 25}. Es por este motivo que es de vital importancia conocer el conjunto de microorganismos presentes en el sistema

tegumentario de la materia prima (piel porcina), que será empleados en la producción de apósitos biológicos para aplicación clínica.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Gluconato de clorhexidina: es un antimicrobiano usado tópicamente, perteneciente al grupo de las biguanidas, soluble en agua y alcohol, lo que mejora su eficacia. Se utiliza comúnmente como enjuague bucal para disminuir las bacterias en la boca y tratar la gingivitis.³⁰

2.3.2. Desinfección: proceso que elimina los microorganismos patógenos, como virus o bacterias, para prevenir infecciones. Los agentes que realizan esta acción se conocen como desinfectantes.³¹

2.3.3. Carga bacteriana: referida al número de bacterias presentes en un volumen específico, usualmente aire, expresado en unidades formadoras de colonias por metro cúbico. También se relaciona con la disminución de la aptitud de una población debido a la presencia de genes que reducen la supervivencia.³²

2.3.4. Unidades formadoras de colonias (UFC): es una medida usada para contar microorganismos viables en una muestra. Una célula es viable si puede multiplicarse y formar una colonia visible, típicamente en una placa de Petri después de la incubación.³³

2.3.5. Banco de tejidos: es un lugar destinado a la conservación de tejidos como piel, músculo, hueso, entre otros, generalmente mantenidos congelados para futuras investigaciones o usos clínicos relacionados con su composición celular y genética.³⁴

2.3.6. Piel parcial: se define como un tipo de injerto de piel que incluye solo las capas superiores de la piel: la epidermis y una porción de la dermis

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La efectividad de la desinfección de apósitos biológicos de piel porcina con gluconato de clorhexidina está directamente relacionada con la concentración del antiséptico, de manera que determinadas concentraciones resultarán más eficaces que otras para reducir la carga microbiana a niveles aceptables en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022.

3.1.2. Hipótesis nula

No existe una relación significativa entre las diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina y la eficacia de la desinfección en términos de reducción de la carga microbiana en los apósitos biológicos de piel porcina en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022.

3.2. Variables

3.2.1. Variable independiente

Gluconato de clorhexidina

3.2.2. Variable dependiente

Carga microbiana

3.3. Matriz de consistencia

Anexo 2

3.4. Operacionalización de las variables

Anexo 3

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método, tipo y nivel de investigación

4.1.1. Método de investigación

En el estudio se empleó técnicas estandarizadas de conteo de Unidades formadoras de colonias (UFC), para analizar el efecto de las diferentes concentraciones del gluconato de clorhexidina (0.1 %, 0.05 % y 0.025 %), sobre la carga bacteriana de la superficie de las muestras de piel porcina.

La técnica moderna de conteo de colonias empleada en el presente trabajo ha sido adoptada y estandarizada por organizaciones como la American Society for Microbiology (ASM), la Food and Drug Administration (FDA) y la International Organization for Standardization (ISO). Estas organizaciones ofrecen guías detalladas y protocolos estandarizados para la realización de estos ensayos en diversos contextos, como alimentos, agua, productos farmacéuticos y pruebas clínicas.³⁵

En el caso de estudio, se determinó las unidades formadoras de colonias (UFC) en la muestra de tejido de piel porcina a evaluar de dimensiones de 5x5 cm, se inició tratando las muestras con clorhexidina en concentraciones de 0.1 %, 0.05 % y 0.025 %, en frascos individuales, permitiendo un tiempo de contacto adecuado de 10 minutos y posteriormente enjuagándolas con solución salina estéril. Luego, de cada frasco se homogenizó la muestra y se realizó una serie de diluciones en proporciones de 1:10, 1:100 y 1:1000. A continuación, se sembró 0.1 ml de cada dilución en placas de **agar sangre TSA** y se incubó a 37°C durante 24 horas. Finalmente, se realizó un recuento de las colonias en las placas que tienen entre 30 y 300 colonias, y se calculó las UFC, lo que proporciona una estimación precisa de las UFC en la muestra de tejido y nos permite comparar los efectos de diferentes concentraciones de clorhexidina en la reducción de la carga bacteriana.³⁵

4.1.2. Tipo de investigación

Investigación aplicada. El carácter aplicativo del estudio reside en su enfoque en resolver un problema real en el ámbito clínico. Se basa en encontrar soluciones prácticas respaldadas por la experiencia. Esta investigación no solo nos ayuda a entender mejor cómo funciona el gluconato de clorhexidina, sino que también influye directamente en la forma en que tratamos a nuestros pacientes. Proporciona pautas que podemos aplicar de inmediato para lograr mejores resultados en su atención médica.

4.1.3. Alcance o nivel investigación

Descriptivo, porque el principal objetivo es detallar y caracterizar las variables, es decir las diferentes concentraciones del gluconato de clorhexidina sobre la carga bacteriana en las muestras de apósitos biológicos.

4.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es cuasi-experimental y longitudinal, enfocado en medir la efectividad del gluconato de clorhexidina en varias concentraciones para la desinfección de apósitos biológicos de piel porcina. Este diseño permitirá comparar los resultados obtenidos en diferentes momentos a lo largo del estudio para determinar la relación entre la concentración del desinfectante y la carga microbiana residual. Anexo 4

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La población en este estudio se refiere a todos los apósitos biológicos de piel porcina que están disponibles en el Banco de Tejidos. La población en estudio estuvo conformada por 42 fragmentos apósitos biológicos obtenidos a partir de 42 porcinos *Sus scrofa domesticus*.

4.3.2. Muestra

Una muestra censal, es un estudio que incluye a todos los elementos de una población. un censo recopila datos de cada miembro de la población de interés³⁷. En el caso del estudio en cuestión la muestra censal fue de 42 apósitos biológicos (obtenida de la piel total porcina *Sus scrofa domesticus*), cada una con una dimensión de 25 cm cuadrados.

4.4. Técnicas de recolección de datos

- Indagación: nos permitió realizar una búsqueda de información importante, reciente, de fuentes de confianza y relacionada con el tema, como libros, artículos, tesis e informes. Además, resultó necesario anotar bien los detalles de las fuentes, como el autor, título, año y lugar de publicación.³⁸

- Análisis bibliográfico: esta técnica tiene la finalidad de recolectar información, mirarla con detalle, evaluar su calidad y buscar patrones o fallos. Además, mejora la comprensión del tema y ayuda a llegar a conclusiones más exactas.³⁹

- Ensayos microbiológicos y su registro en formatos validados por expertos.

4.5. Instrumentos

El instrumento que se utilizó fue la ficha de recolección de datos. Es un instrumento para registrar y estructurar los datos obtenidos en una investigación. Su función principal es garantizar que la información requerida se recolecte de manera organizada y uniforme ⁴⁰. Anexo 5

4.5.1. Confiabilidad

Es confiable porque la ficha produce datos consistentes cuando es utilizada en condiciones similares por diferentes personas o en diferentes momentos. Esto implica claridad en las preguntas o ítems y uniformidad en las escalas de medición.

4.5.2. Validez

Las fichas serán avaladas por tres (03) profesionales de la carrera profesional de Tecnología Médica, los cuales presentarán un formato de validación y que se encuentran descritas en los anexos del presente documento. Los ítems han estado alineados con los objetivos de la investigación y son relevantes para el constructo que se está midiendo.

4.5.3. Objetividad

Las fichas serán formuladas orientadas a desarrollar los objetivos específicos planteados para el desarrollo del presente trabajo. Además, las preguntas y las instrucciones son neutrales y libres de sesgos, permitiendo que diferentes personas que la apliquen obtengan resultados similares.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Presentación de resultados

Resultados de revisión científica y propuesta de concentraciones para trabajo experimental

Tras revisar detenidamente la literatura científica actual, se plantea la evaluación de tres concentraciones estándar diferentes de gluconato de clorhexidina para desinfectar apósitos biológicos en el Banco de Tejidos: 0.025 %, 0.05 % y 0.1 %.

De acuerdo con Hoyos *et al* (2018), la concentración del 0.025 % de gluconato de clorhexidina ha demostrado eficacia en la reducción de la carga microbiana en superficies inanimadas sin comprometer la integridad del tejido, lo que sugiere su posible utilidad en apósitos biológicos.

Por otro lado, Escamilla y Hernández (2018) ⁵, reportaron que una concentración del 0.05 % proporciona una desinfección adecuada en preparaciones de tejidos, reduciendo significativamente las unidades formadoras de colonias (UFC) de bacterias gram-positivas y gram-negativas. Finalmente, los resultados de Cárdenas *et al.* (2022) ¹¹, señalan que una concentración del 0.1 % no solo mejora la reducción microbiana, sino que también conserva la estabilidad estructural del tejido, aspecto crucial para la funcionalidad de los apósitos biológicos.

Estos estudios fundamentaron la selección de concentraciones en nuestra investigación y sugirieron un rango prometedor para pruebas experimentales que podrían mejorar la práctica de desinfección de apósitos biológicos manteniendo la seguridad y eficacia del tratamiento.

Resultados tras la evaluación de las muestras de piel de cerdo analizadas a las concentraciones propuestas

Tras la ejecución de los objetivos específicos planteados, se obtuvieron 42 muestras validas de 14 lotes muestreados, con un conteo en UFC/mL por cada concentración de desinfectante, y que se encuentran descritas en Anexo 1. Mediante el apoyo estadístico del programa SPSS, y de manera específica la prueba de T-students se han obtenido los siguientes resultados:

Relación entre la concentración de gluconato de clorhexidina y carga bacteriana presente post desinfección:

Tabla 1.**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desviación Std.	Error Medio	Std.
Par 1	Grupo control	5134.79	14	2255.670	602.853	
	0.025 % clorhexidina	291.43	14	143.602	38.379	
Par 2	Grupo control	5134.79	14	2255.670	602.853	
	0.05 % clorhexidina	76.36	14	14.516	3.880	
Par 3	Grupo control	5134.79	14	2255.670	602.853	
	0.1 % clorhexidina	6.43	14	2.848	.761	

Se realizaron comparaciones entre el grupo control y cada una de las concentraciones de clorhexidina.

Las medias reportadas para el grupo control en comparación con las tres concentraciones de clorhexidina muestran una disminución significativa en la carga microbiana con cada incremento en la concentración del gluconato de clorhexidina.

Tabla 2.**Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Significancia	
				One-Sided p	Two-Sided p
Par 1	Grupo control & 0.025 % clorhexidina	14	0.198	0.249	0.497
Par 2	Grupo control & 0.05 % clorhexidina	14	0.548	0.021	0.043
Par 3	Grupo control & 0.1% clorhexidina	14	0.815	<0.001	<0.001

La correlación más fuerte se observa con la concentración de 0.1 % de clorhexidina, lo que indica una relación más fuerte entre esta concentración y la reducción de la carga microbiana.

Tabla 3.

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencia del 95 % de intervalo de confianza		t	df	Signif.
		Bajo	Alto			
Par 1	Grupo control - 0.025 % clorhexidina	3554.824	6131.891	8.120	13	<0.001
Par 2	Grupo control - 0.05 % clorhexidina	3760.617	6356.240	8.420	13	<0.0001
Par 3	Grupo control - 0.1 % clorhexidina	3827.312	6429.402	8.516	13	<0.001

Los valores p obtenidos en las comparaciones entre el grupo control y las distintas concentraciones de clorhexidina son $p < 0.05$ (0.001), lo que indica que hay diferencias estadísticamente significativas.

La efectividad aumenta con la concentración, siendo la de 0.1 % la más eficiente.

5.2. Prueba de hipótesis

Con la finalidad de responder a nuestra hipótesis de investigación planteamos la hipótesis nula:

Hipótesis nula: no existe una relación significativa entre la concentración de gluconato de clorhexidina con la reducción carga microbiana inicial presente en la materia prima para la obtención de apósitos biológicos de piel porcina.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la correlación de variables y al obtener un coeficiente de correlación menor al $p < 0.05$, la hipótesis nula queda descartada. Por consiguiente, existe una relación significativa entre la concentración de gluconato de clorhexidina y la reducción de carga bacteriana.

5.3. Discusión de resultados

Situado en el contexto del Banco de Tejidos 2022 de un Hospital de Lima en Perú, se exploró la necesidad de estandarizar el proceso de desinfección de los apósitos biológicos de piel porcina, para garantizar la seguridad y eficacia clínica. El estudio enfocado en la eficacia desinfectante del gluconato de clorhexidina para la reducción de la carga microbiana inicial en la piel porcina, material primordial para la obtención de apósitos biológicos, ha arrojado hallazgos significativos.

Se ha logrado determinar la relación entre la concentración de gluconato de clorhexidina y carga bacteriana presente post desinfección ($p < 0.05$), lo que estadísticamente indica que la concentración es determinante para lograr una mayor o menor carga bacteriana.

Se estableció la efectividad del gluconato de clorhexidina mediante el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) post desinfección. Se exploraron diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina, de acuerdo con la literatura científica, evaluando su acción biocida y la reducción efectiva de la carga microbiana inicial. Específicamente, la concentración de 0.1 % de Clorhexidina es la más eficiente en la reducción de la carga microbiana. Esta eficacia se debe probablemente a que una mayor concentración del agente antimicrobiano es más efectiva en penetrar y reducir la carga microbiana en la piel porcina. Por lo tanto, esta concentración debería ser considerada para la reducción de la carga bacteriana en la preparación de apósitos biológicos de piel porcina. Sin embargo, ya que este es un apósito de aplicación clínica, es importante establecer si esta concentración es adecuada para minimizar cualquier reacción adversa posterior en los pacientes receptores, siendo esta última motivo de una próxima investigación.

Al hacer comparaciones entre nuestros resultados y los de otros estudios similares, encontramos tanto similitudes como diferencias significativas que conviene mencionar. En nuestra investigación, determinamos que una concentración del 0.1 % de gluconato de clorhexidina es la más efectiva para desinfectar apósitos biológicos de piel porcina. Si bien, no se ha podido encontrar estudios similares sobre el tejido en estudio, este resultado está respaldado por la investigación de Laugisch *et al.* (2016), quienes también encontraron que esta concentración era la óptima en tejidos periodontales. A diferencia del estudio de Ruiz *et al.* (2011), que sugiere una concentración ligeramente mayor para lograr niveles de desinfección similares, por lo que estos estudios indican que incrementar la concentración no necesariamente mejora la eficacia del proceso de desinfección.

Adicionalmente, hemos observado que nuestras conclusiones sobre la seguridad y eficacia clínica complementan los resultados de Clarke *et al.* (2019), quienes informaron datos alentadores en relación a la reducción de reacciones adversas en concentraciones similares de clorhexidina. Cabe destacar que nuestro enfoque se limita al uso clínico de apósitos para quemaduras, a diferencia del estudio de Clarke *et al.* que se centró en aplicaciones tópicas. También resulta relevante señalar que coincidimos con la investigación de Nii (2021) y Blutt *et al.* en cuanto a la importancia de la bioingeniería de tejidos y la medicina regenerativa para la reparación del daño tisular.

Sin embargo, nuestros resultados van más allá al sugerir cómo la estandarización de los procesos de desinfección puede impactar directamente en la duración de las estancias hospitalarias y en los presupuestos de los hospitales. En conclusión, nuestros resultados apoyan y extienden la

comprensión actual sobre la desinfección de apósitos biológicos con gluconato de clorhexidina, y destacan la necesidad de futuras investigaciones para confirmar la seguridad a largo plazo y la eficacia de estas concentraciones en el contexto clínico específico.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Tras desarrollar los objetivos planteados y analizar los resultados obtenidos se ha llegado a las siguientes conclusiones

- La evaluación de la eficacia del gluconato de clorhexidina en un apósito biológico de piel porcina, tras el análisis inicial y los resultados estadísticos obtenidos, ha demostrado ser efectivo a una concentración del 0.1 %, reduciendo la carga microbiana sin afectar la integridad del apósito.
- Se determinaron las concentraciones para el estudio mediante la revisión de la literatura científica actual, que además ratifica la importancia del gluconato de clorhexidina como desinfectante efectivo en superficies biológicas. Las concentraciones al 0.025 %, 0.05 % y 0.1 % fueron las más estudiadas. Este estudio aporta nueva evidencia sobre la eficacia de estas concentraciones en la reducción de la carga microbiana en apósitos biológicos de piel porcina, respaldando su potencial uso en protocolos de desinfección seguros y efectivos.
- Se ha identificado la carga microbiana inicial en muestras de piel porcina, evidenciándose una presencia significativa de microorganismos previa a la desinfección. El uso de técnicas de recuento de UFC permitió cuantificar esta carga, estableciendo una línea base crucial para evaluar la eficacia del gluconato de clorhexidina en concentraciones específicas. Estos resultados subrayan la importancia de un proceso de desinfección eficaz para garantizar la seguridad y eficacia de los apósitos biológicos.
- Se ha establecido una relación significativa entre la concentración de gluconato de clorhexidina y la reducción de la carga microbiana en los apósitos biológicos, mediante el análisis estadístico. Específicamente, se evidencia que la concentración del 0.1 % es la más efectiva para lograr una reducción significativa de la carga microbiana, superando a las concentraciones inferiores. Este hallazgo no solo valida la hipótesis inicial, sino que también destaca la importancia de seleccionar cuidadosamente la concentración de gluconato de clorhexidina para maximizar su eficacia.

- Se ha identificado la concentración de 0.1 % de gluconato de clorhexidina como la más efectiva para lograr una desinfección óptima sin comprometer la integridad y seguridad de los apósitos biológicos tras los resultados estadísticos obtenidos.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el gluconato de clorhexidina al 0.1 % como desinfectante en apósitos biológicos de piel porcina, ya que ha demostrado ser efectivo en la reducción de la carga microbiana sin afectar la integridad del apósito.

- Se sugiere considerar las concentraciones de 0.025 %, 0.05 % y 0.1 % de gluconato de clorhexidina en el desarrollo de protocolos para estandarización de desinfección para apósitos biológicos, debido a la evidencia científica que respalda su eficacia en la reducción de la carga microbiana.

- Se recomienda cuantificar la carga microbiana inicial en muestras de piel porcina antes de la desinfección, utilizando técnicas de recuento de UFC, para establecer una línea base y evaluar adecuadamente la eficacia del gluconato de clorhexidina en concentraciones específicas.

- Al seleccionar la concentración de gluconato de clorhexidina para la desinfección de apósitos biológicos, se recomienda priorizar la concentración del 0.1 %, ya que ha demostrado ser la más efectiva para lograr una reducción significativa de la carga microbiana, según los resultados estadísticos obtenidos.

- Se recomienda utilizar la concentración de 0.1 % de gluconato de clorhexidina como estándar en la desinfección de apósitos biológicos de piel de cerdo, ya que ha demostrado su efectividad para lograr una desinfección óptima sin comprometer la integridad y seguridad de los apósitos.

Referencias bibliográficas

1. Moya-Rosa, E. J., Moya-Corrales, Y., & Mesa-Gutiérrez, A. Diagnóstico por estudio bacteriológico cuantitativo de la infección en la herida por quemadura. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, [Internet]. 2020 [citado el 11 de julio de 2023] 24(1). Recuperado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552020000100010&script=sci_arttext&tlng=en
2. Roa Gutiérrez, R. E., & Piñeros Barragán, J. L. Coberturas transitorias en quemaduras. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*, [Internet]. 2020 [citado el 15 de julio de 2023] 46, 17-22. Recuperado en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922020000200006&script=sci_arttext&tlng=en
3. Pérez, A. D. L. C. C., Parra, Z. P., Martínez, J. N., Ochoa, M. J., Meriño, M. D. C. B., & Martínez, J. G. Características de la córnea donante mediante microscopia endotelial. *Revista Cubana de Oftalmología*, [Internet]. 2020 [citado el 15 de julio de 2023] 33(1), 1-10. Recuperado en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97410>
4. Johnston, C., Callum, J., Mohr, J., Duong, A., Garibaldi, A., Simunovic, N. y Ayeni, OR. Desinfección de aloinjertos de piel humana en bancos de tejidos: un informe de revisión sistemática. *Banco de células y tejidos*, [Internet]. 2016 [citado el 20 de julio de 2023] 17 (4), 585-592.
5. Escamilla-Zamudio, J. J., & Hernández-Juárez, S. G. Uso de clorhexidina en el cuidado de quemadura en tórax. *Revista Salud y Bienestar Social* [ISSN: 2448-7767], [Internet]. 2018 [citado el 25 de julio de 2023] 2(1), 23-34. Recuperado en: <https://www.revista.enfermeria.uady.mx/ojs/index.php/Salud/article/view/18>.
6. Jaramillo Vargas, G. C. Reacciones adversas asociadas a materiales dentales (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología). [Internet]. 2020 [citado el 3 de Agosto de 2023]. Recuperado en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49790>.
7. Martín Del Campo Téllez, B. I., & Martín del Campo Téllez, B. I. Síntesis y caracterización de andamios nanofibrilares de ácido poli-láctico/clorhexidina (Master's thesis, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla). [Internet]. 2020 [citado el 3 de agosto de 2023]. Recuperado en: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/10288>

8. Cantos, V., & Steward, I. Diferencias clínicas en el tratamiento periodontal con y sin el uso de clorhexidina. Revisión sistemática. [Internet]. 2021 [citado el 6 de agosto de 2023]. Recuperado en:
<http://201.159.223.180/handle/3317/16164>
9. Vicentin, E. y Magnatti, C. Enfoque regulatorio. Pasado, presente y futuro de la regulación de productos médicos en Argentina. Revista Argentina de Bioingeniería, [Internet]. 2021 [citado el 10 de agosto de 2023] 25 (1), 73-77. Recuperado en:
<https://sabi.org.ar/revista/3.2.1-4/index.php/revista/article/view/421>
10. Martínez-García, N., Royo, S. B. M., Marqués, M. M., & Bayón, Y. Aplicaciones del sistema CRISPR-Cas9 a la modificación genética en animales domésticos. Ambiociencias, [Internet]. 2020 [citado el 12 de agosto de 2023] (17), 32-45. Recuperado en:
<http://revistas.unileon.es/ojs/index.php/ambioc/article/view/6207>
11. Cárdenas, J. E. G., Hernández, D., López, M., González-Pérez, B., & Salas-Flores, R. Estudio clínico comparativo de la efectividad de la clorhexidina con quitosano al 0.1 % vs clorhexidina convencional al 0.12 % para el control de placa bacteriana y gingivitis en pacientes embarazada. Archivos de Medicina, Salud y Educación Médica, [Internet]. 2022 [citado el 20 de agosto de 2023] 83-88. Recuperar en:
<https://archivosdemedicina.uat.edu.mx/index.php/nuevo/article/view/34>.
12. Wagner, Edgar G, & Salas, Juan M. Uso de gluconato de clorhexidina en la curación de heridas y su potencial formación de tejido de granulación. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, [Internet]. 2020 [citado el 25 de agosto de 2023] 85(2), 139-146. Recuperado en:
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342020000200008&lng=es&tlng=.
13. Hoyos, J. U., Pérez, E. P., Cobos, M. R., & Barreto, A. V. Características de las soluciones de clorhexidina al 2 % y al 0, 2 % en preparaciones cavitarias en odontología: una revisión. Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud, [Internet]. 2018 [citado el 3 de setiembre de 2023]15(2), 181-194. Recuperado en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6257997>.
14. Mantilla González, T. L. Comparación de la eficacia antibacteriana en el lavado de manos quirúrgico entre un jabón antibacterial de uso común y jabón de gluconato de clorhexidina al 4 % en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote–Trujillo en el año 2019. [Internet]. 2022 [citado el 10 de setiembre de 2023]. Recuperado en:
<http://190.223.196.26/handle/123456789/1874>.

15. Luis Barrientos, A. J. Actividad Antibacteriana del Aceite Esencial de Canela (*cinnamomum zeylanicum*) en Comparación a la Clorhexidina al 0.12 % Sobre Cepas de *Streptococcus Mutans* ATCC 25175. Estudio in vitro. Lima 2017. [Internet]. 2018 [citado el 12 de setiembre de 2023]. Recuperado por:
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1492>.
16. Quenta Quispe, M. A. Comparación in vitro del efecto desinfectante de Clorhexidina y Clorhidrato de Polihexametileno Guanidina en instrumental médico quirúrgico contaminado con *Pseudomona aeruginosa* ATCC 27853 y *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, Tacna-2019. [Internet]. 2021 [citado el 15 de setiembre de 2023]. Recuperado por:
<http://redi.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/4250>.
17. National Center for Biotechnology Information Chlorhexidine (digluconate). PubChem Compound Database; CID = 5360565, [Internet]. 2020 [citado el 20 de setiembre de 2023]. Recuperado en:
<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5360565>.
18. Mohammadi Z. Gluconato de clorhexidina, sus propiedades y aplicaciones en endodoncia. Irán Respaldo a J. Invierno de 2008. [Internet]. 2008 [citado el 24 de setiembre de 2023].;2(4):113-25. Recuperado en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24265633/>
19. Lim KS, Kam PC. Chlorhexidina: farmacología y aplicaciones clínicas. Cuidados intensivos de Anaesth. 2008. [Internet]. 2008 [citado el 26 de setiembre de 2023];36(4):502-12. Recuperado en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18714617>
20. Wagner, Edgar G, & Salas, Juan M. Uso de gluconato de clorhexidina en la curación de heridas y su potencial formación de tejido de granulación. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, [Internet]. 2020 [citado el 29 de setiembre de 2023] 85(2), 139-146. Recuperado en:
[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342020000200008&lng=es&tlng=.](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-74342020000200008&lng=es&tlng=)
21. Fernandez, M., Guedes, M.I.F., Langa, G.P.J. et al Virucidal efficacy of chlorhexidine: a systematic review. *Odontology* 110, 376–392. [Internet]. 2022 [citado el 29 de setiembre de 2023]
<https://doi.org/10.1007/s10266-021-00660-x>

22. Mora-Boza, A., Aparicio, F.J., Alcaire, M. et al. Polímeros antimicrobianos multifuncionales de clorhexidina por deposición al vacío asistida por plasma remoto Frente. Química. Ciencia. Eng. [Internet]. 2019 [citado el 24 de setiembre de 2023] 13, 330-339. Recuperado en: <https://doi.org/10.1007/s11705-019-1803-6>
23. Guadarrama Reyes, Sarai Carmina. Efecto antibacteriano de las nanopartículas de plata versus clorhexidina sobre streptococcus mutans y lactobacillus casei. MS thesis. Universidad Autónoma del Estado de México. Tesis para obtener el grado de Maestría. [Internet]. 2013 [citado el 2 de octubre de 2023]. Recuperado en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/49169/TESIS%20FINAL%20SARAI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
24. Pascual, I. Pintos, A. Ramos Martínez, and Sara de la Fuente Moral. “Interacciones entre microbiota y huésped.” Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, [Internet]. 2022 [citado el 3 de octubre de 2023],13.49: 2843-2852. Recuperado en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541222000294>
25. San Frutos, Angela Bermejo: ¡Es el microbiota, idiota!: Descubre cómo tu salud depende de los billones de microorganismos que habitan en tu cuerpo. Alienta Editorial, 2021. Didácticas Específicas, [Internet]. 2013 [citado el 2 de octubre de 2023] 27: 180-182. Recuperado en: <https://dermatologiarevistamexicana.org.mx/article/microbiota-fungica-de-piel-normal/>
26. Morán Zafrilla, Sofía, Margarita Marqués Martínez, and Yolanda Bayón González. “Modificación genética en cerdos destinados a xenotrasplante.” Ambiociencias, [Internet]. 2013 [citado el 8 de octubre de 2023] 20 (2022): 33-44. Recuperado en: https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/15578/Modificaci%c3%b3n_Gen%c3%a9tica_Cerdos_Xenotrasplante.pdf?sequence=1&isAllowed=y
27. Gould GW. Food safety: microorganisms. Reference Module in Food Science. [Internet]. 2016 [citado el 10 de octubre de 2023]. Recuperado en: DOI: 10.1016/B978-0-08-100596-5.00851-5.
28. Huang L, Xu Y, Wang Y, Gao Z, Xu J. Advances in measurement and analysis of microbial loads in food and environmental samples. Crit Rev Food Sci Nutr. [Internet]. 2020 [citado el 8 de octubre de 2023];60(6):958-969. Recuperado en:
29. Tariq MR, Muzammil S, Rahman SU, Siddiqui MF, Hameed A. Microbial load determination in water, air and soil: a review. Int J Adv Res. [Internet]. 2017 [citado el 11 de octubre de 2023];5(8):1189-1196.

30. Calsina-Gomis, Gloria, & Serrano-Granger, Jorgesw2. ¿Existen realmente diferencias clínicas entre las distintas concentraciones de clorhexidina?: Comparación de colutorios. RCOE, [Internet]. 2005 [citado el 11 de octubre de 2023] 10(4), 457-464. Recuperado en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2005000400007&lng=es&tlng=es
31. Pérez R, Ubaldo A. La desinfección-antisepsia y esterilización en la atención primaria de salud: Laboratorios. Rev Cuba Med Gen Moya-Rosa, E. J., Moya-Corrales, Y., & Mesa-Gutiérrez, A. Diagnóstico por estudio bacteriológico cuantitativo de la infección en la herida por quemadura. Revista Archivo Médico de Camagüey, [Internet]. 2020 [citado el 12 de octubre de 2023] 24(1). Recuperado en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552020000100010&script=sci_arttext&tlng=en.
32. Roa Gutiérrez, R. E., & Piñeros Barragán, J. L. Coberturas transitorias en quemaduras. Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana, [Internet]. 2020 [citado el 15 de octubre de 2023] 46, 17-22. Recuperado en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0376-78922020000200006&script=sci_arttext&tlng=en
33. Pérez, A. D. L. C. C., Parra, Z. P., Martínez, J. N., Ochoa, M. J., Meriño, M. D. C. B., & Martínez, J. G. Características de la córnea donante mediante microscopia endotelial. Revista Cubana de Oftalmología, [Internet]. 2020 [citado el 16 de octubre de 2023] 33(1), 1-10. Recuperado en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=97410>
34. Chaparro, William Ferney Montaña, Katty Alexandra Díaz Roa, and Elkin Hernán Otalvaro Cifuentes. “Situación actual de los bancos de tejidos en Colombia: piel y membrana amniótica.” *Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva* [Internet]. 2019 [citado el 26 de diciembre de 2023] 25.1 (2019). Recuperado en: <http://www.ciplastica.com/ojs/index.php/rccp/article/view/90>.
35. Escamilla-Zamudio, J. J., & Hernández-Juárez, S. G. Uso de clorhexidina en el cuidado de quemadura en tórax. Revista Salud y Bienestar Social [ISSN: 2448-7767], [Internet]. 2018 [citado el 18 de octubre de 2023] 2(1), 23-34. Recuperado en: <https://www.revista.enfermeria.uady.mx/ojs/index.php/Salud/article/view/18>.
36. Jaramillo Vargas, G. C. Reacciones adversas asociadas a materiales dentales (Bachelor’s thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología). [Internet]. 2020 [citado el 20 de octubre de 2023]. Recuperado en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49790>.

37. Mucha-Hospinal LF, Chamorro-Mejía R, Oseda-Lazo ME, Alania-Contreras RD. Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. *Desafíos* [Internet]. 2021 [citado 7 de enero de 2024];12(1):50-7. Recuperado en: <http://revistas.udh.edu.pe/index.php/udh/article/view/253e>
38. León, Edith Vázquez. “Modelo de estrategias de indagación para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en estudiantes de educación primaria. “*Revista Innova Educación*” [Internet]. 2022 [citado 7 de enero de 2024] 4.3: 126-136. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8510467>
39. Antoni Casasempere-Satorres, María Luisa Vercher-Ferrándiz. Bibliographic documentary analysis. Getting the most out of the literature review in qualitative research. *NTQR* [Internet]. 2020 [citado 7 de enero de 2024], 4:247-5. Recuperado en: <https://publi.ludomedia.org/index.php/ntqr/article/view/44>
40. Hernández Mendoza S, Duana Avila D. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *ICEA* [Internet]. 5 de diciembre de 2020 [citado 6 de enero de 2024];9(17):51-3. Recuperado en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>
41. Laugisch O, Ramseier CA, Salvi GE, Hägi TT, Bürgin W, Eick S, et al. Effects of two different post-surgical protocols including either 0.05 % chlorhexidine herbal extract or 0.1 % chlorhexidine on post-surgical plaque control, early wound healing and patient acceptance following standard periodontal surgery and implant placement. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2016 [citado el 11 de enero de 2024];20(8):2175–83. Recuperado en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26795622/>
42. Ruiz-Esparza CL, Garrocho-Rangel A, Gonzalez-Amaro AM, Flores-Reyes H, Pozos-Guillen AJ. Reduction in bacterial loading using 2 % chlorhexidine gluconate as an irrigant in pulpctomized primary teeth: A preliminary report. *J Clin Pediatr Dent* [Internet]. 2011 [citado el 11 de enero de 2024];35(3):265–70. Recuperado en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21678668/>
43. Clarke P, Craig JV, Wain J, Tremlett C, Linsell L, Bowler U, et al. Safety and efficacy of 2 % chlorhexidine gluconate aqueous versus 2 % chlorhexidine gluconate in 70 % isopropyl alcohol for skin disinfection prior to percutaneous central venous catheter insertion in preterm neonates: the ARCTIC randomised-controlled feasibility trial protocol. *BMJ Open* [Internet]. 2019 [citado el 11 de enero de 2024];9(2):e028022. Recuperado en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30782955/>
44. Nii T, Katayama Y. Biomaterial-Assisted Regenerative Medicine. *Int J Mol Sci*. 2021 Aug [Internet]. 2021 [citado 11 de enero de 2024]12;22(16):8657. Recuperado en:

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34445363/>
45. Blutt SE, Klein OD, Donowitz M, Shroyer N, Guha C, Estes MK. Use of organoids to study regenerative responses to intestinal damage. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* [Internet]. 2019 [citado el 11 de enero de 2024];317(6):G845–52. Recuperado en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31589468/>
46. Pelayo-Alonso Raquel, García-Martínez Mirian, Martínez-Álvarez Patricia, Portilla-Sánchez Marta, Pacheco-Martínez Sandra, Cobo-Sánchez José Luis. Efficacy of chlorhexidine gluconate dressing on catheter-related infections in hemodialysis. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2023 Sep [citado 2024 Abr 01] ; 26(3): 232-239. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S225428842023000300004&script=sci_arttext&tlng=en
47. Santos Enciso, Angie Marita. "Efectividad antibacteriana del gluconato de clorhexidina al 0.12% y el hipoclorito de sodio al 2.5 % como soluciones antisépticas del conducto radicular." [Internet]. 2023 [citado el 01 de abril de 2024]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2795>
48. Angela Gibson, Aiping Liu, Collin L Tran, Sameeha E Hassan, 23 La clorhexidina retrasa la cicatrización de heridas en la piel humana, *Journal of Burn Care & Research*, [Internet]. 2022 [citado el 20 de mayo de 2024]. vol. 43, número N° 1, pp. S17-S18, https://academic.oup.com/jbcr/article/43/Supplement_1/S17/6552558

Anexos

Anexo 1: Datos obtenidos durante la fase experimental

Prueba	Lote	Muestra	Gluconato de clorhexidina		
		Grupo Control	0.025 %	0.05 %	0.10 %
		UFC/ml	UFC/ml	UFC/ml	UFC/ml
1	001X22	5245	317	51	6
2	001X23	7235	432	88	8
3	001X24	3044	510	89	3
4	001X25	2187	167	73	5
5	001X26	3214	241	66	6
6	001X27	9792	234	94	11
7	001X28	2651	183	67	4
8	001X29	5223	121	87	6
9	001X30	5154	231	75	6
10	001X31	6031	187	63	6
11	001X32	5430	600	88	10
12	001X33	2707	220	59	3
13	001X34	5672	215	70	4

14	001X35	8302	422	99	12
----	--------	------	-----	----	----

Fuente: datos obtenidos de la ficha de recolección de datos.

Anexo 2: Matriz de consistencia

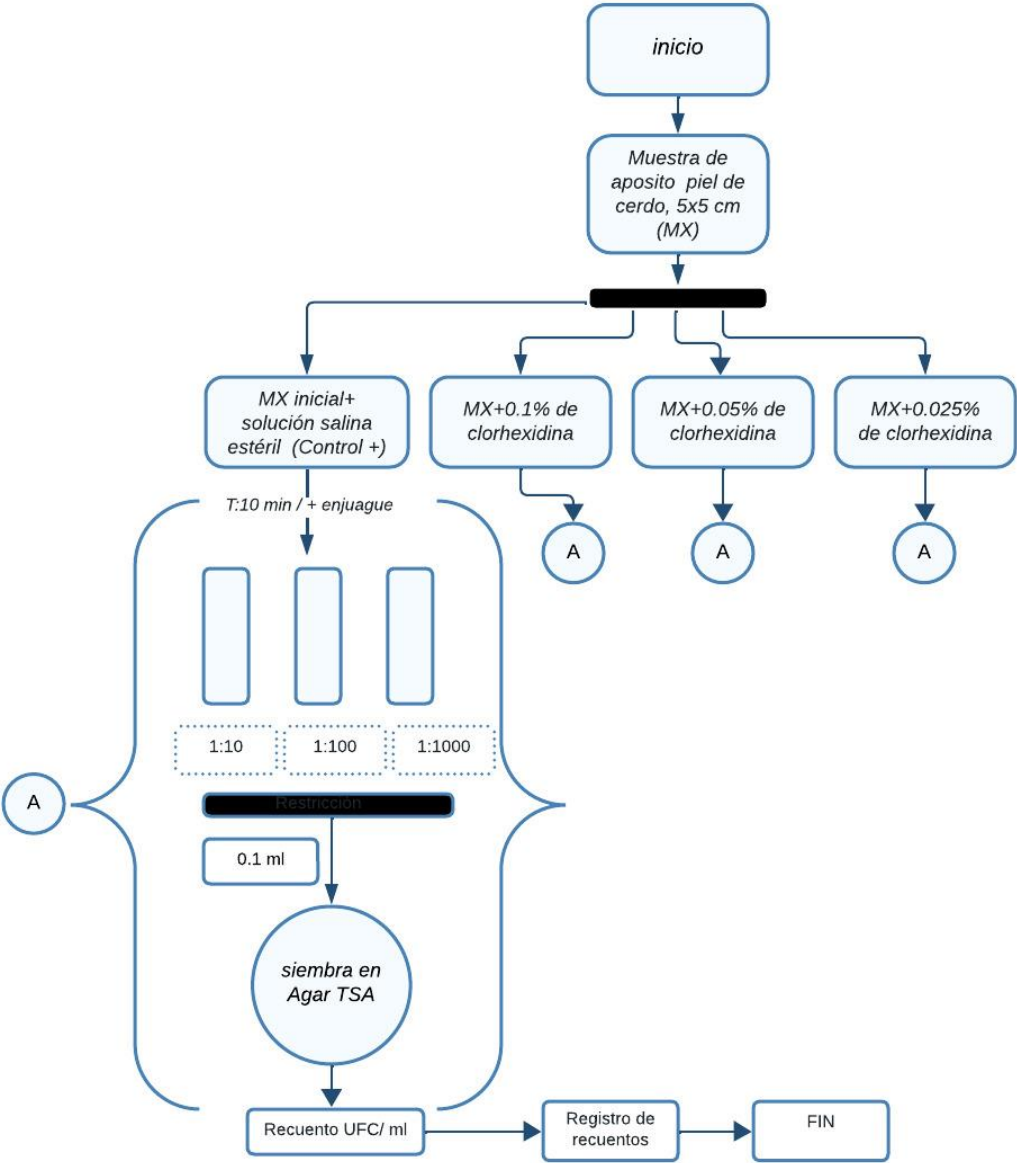
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>Problema general: Evaluar la eficacia de diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina para optimizar la desinfección de apósitos biológicos a partir de piel porcina, mediante el análisis de la carga microbiana inicial y la relación entre la concentración del desinfectante y la reducción microbiana, en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022.</p> <p>Problemas específicos ¿Qué concentraciones de gluconato de clorhexidina han sido reportadas en la literatura científica como eficaces en la desinfección de superficies biológicas y cómo se comparan con los resultados obtenidos en este estudio? ¿Cuál es la carga microbiana inicial presente en la piel porcina utilizada para los apósitos biológicos antes de la desinfección y cómo se determina a través del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC)? ¿Existe una relación significativa entre la concentración de gluconato de clorhexidina y el nivel de reducción de la carga microbiana en los apósitos biológicos? ¿Cuál es la concentración mínima efectiva de gluconato de clorhexidina que logra una desinfección óptima en los apósitos biológicos sin afectar su calidad o seguridad en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022?</p>	<p>Objetivo general Evaluar la eficacia de diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina para optimizar la desinfección de apósitos biológicos a partir de piel porcina, mediante el análisis de la carga microbiana inicial y la relación entre la concentración del desinfectante y la reducción microbiana, en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las concentraciones de gluconato de clorhexidina, a través de la evaluación de ensayos similares en superficies biológicas, descritos en la literatura científica. • Identificar la carga microbiana inicial en la piel porcina como materia prima para la obtención de apósitos biológicos, a través de la identificación microbiológica y recuento de UFC. • Establecer si existe una relación significativa entre la concentración de desinfectante y la reducción de carga microbiana. • Identificar la concentración mínima del gluconato de clorhexidina para la desinfección óptima de apósitos biológicos, a través de la evaluación microbiana cuantitativa, en el Banco de Tejidos de Hospital de Lima 2022. 	<p>Hipótesis general: La efectividad de la desinfección de apósitos biológicos de piel porcina con gluconato de clorhexidina está directamente relacionada con la concentración del antiséptico, de manera que determinadas concentraciones resultarán más eficaces que otras para reducir la carga microbiana a niveles aceptables en el Banco de Tejidos del Hospital de Lima 2022.</p>	<p>Variable: Gluconato de clorhexidina</p> <p>Indicador: Concentración</p> <p>Variable: Carga Microbiana</p> <p>Indicador: Unidades formadoras de colonia: (UFC/ml)</p>	<p>Método: Cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada.</p> <p>Enfoque: Cuasiexperimental</p> <p>Alcance: Descriptivo</p> <p>Diseño: Longitudinal,</p>	<p>Población 42 apósitos de piel porcina Sus scrofa domesticus. Dimensión 25 cm²</p> <p>Muestra: Sensal</p> <p>Técnicas: Instrumentos</p>

Anexo 3: Matriz de operacionalización de los variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIONES	IND.	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE
Gluconato de clorhexidina	La clorhexidina, se encuentra derivado del amonio cuaternario y es considerado una biguanida, su acción se da directamente sobre la fluidez de la membrana celular (alteraciones osmóticas), a través de la asociación iónica con fosfolípidos ácidos y proteínas	Concentraciones de gluconato de clorhexidina que elimina o inhibe el crecimiento de bacterias y hongos	CONCENTRACION DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA	0.025 %	Mínimo	Razón	CUANTITATIVA
				0.05 %	Intermedio		
				0.1%	Máximo		
Carga Microbiana	Cantidad commensurable de bacterias en un objeto, organismo o compartimento de un organismo.	Evaluación Microbiológica	Patógenos		UFC	Razón	CUANTITATIVA

Anexo 4: Esquema de diseño de investigación

Esquema de diseño de Investigación



Anexo 5: Instrumento(s) de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA FRENTE A LA CARGA INICIAL MICROBIANA DE APÓSITOS BIOLÓGICOS, EN BANCO DE TEJIDOS 2022

INVESTIGADORES:

- Willian Suica Quispe
- Cristhian Jesús Altamirano Tincopa

La siguiente ficha de recolección de datos registrará los datos obtenidos de muestras de tejidos de piel porcina.

Edad del porcino: 4 meses aproximado

Fecha: 24/04/2022
Lote ...
Tipo de Muestra: piel de cerdo
Dimensión del Tejido aproximado: 25 Centímetros.
Fecha de envío a Microbiología 20/04/2022
Fecha de recojo de resultados 24/04/2022

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO (CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS EN MEDIOS DE AGAR).

UFC Dilución	Agar Chocolate	Agar MacConkey	Agar TSA Sangre	Agar Mueller- Hinton
PRE PROCESO				
0.5%				
0.1%				
0.25%				

Observaciones: _____

Firma de investigadores:

Willian Suica Quispe

Cristhian Jesús Altamirano Tincopa

Anexo 6: Ficha de validación de instrumentos

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Fidelia Angulo Pérez.
Profesión y Grado Académico	Docente Mg en Docencia y Gestión Educativa
Especialidad	Docente
Institución y años de experiencia	Institución Educativa Mi pequeño angelito 33 años de experiencia
Cargo que desempeña actualmente	DIRECTORA

Puntaje del Instrumento Revisado: **22**

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE ()
APLICABLE ()

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO

Nombres y apellidos: **Fidelia Angulo Pérez.**

DNI: 10369359

COLEGIATURA: CPPe: 0110369359



FIDELIA ANGULO PÉREZ
MG. EN DOCENCIA Y GESTIÓN
EDUCATIVA
CPPe 0110369359

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	David Felix Lazón Mansilla
Profesión y Grado Académico	Tecnólogo Médico Mg en Docencia y Gestión Educativa
Especialidad	En Laboratorio clínico y Anatomía Patológica
Institución y años de experiencia	Hospital Nacional Arzobispo Loayza 25 años de ejercicio UNFV 12 años como docente
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo Médico en el Laboratorio de Emergencia del HNAL. Jefe del Laboratorio Central De la Facultad de Tecnología Médica de la UNFV

Puntaje del Instrumento Revisado: **22**

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE (X)

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()

NO

APLICABLE ()

Nombres y apellidos: David Felix Lazón Mansilla

DNI: 10364997

COLEGIATURA: CTMP: 3131



MG. DAVID LAZÓN MANSILLA
EN DOCENCIA Y GESTION
EDUCATIVA
CTMP: 3133

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA

Nombres y Apellidos	Ilya Moran Montano
Profesión y Grado Académico	Licenciado en Tecnología Médica
Especialidad	Laboratorio clínico y anatomía patológica
Institución y años de experiencia	Hospital de San Juan de Lurigancho y 9 años de experiencia
Cargo que desempeña actualmente	Tecnólogo Médico en el laboratorio de microbiología del Hospital de San Juan de Lurigancho

Puntaje del Instrumento Revisado: 22

Opinión de aplicabilidad:

APLICABLE ()

APLICABLE LUEGO DE REVISIÓN ()


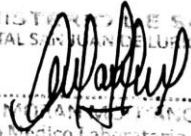
NO

APLICABLE ()

Nombres y apellidos: **Ilya Moran Montano**

DNI: 41545213

COLEGIATURA: CTMP 6711


 MINISTERIO DE SALUD
 HOSPITAL SAN JUAN DE LURIGANCHO

 Lic. T.M. MORAN MONTANO ILYA
 Tecnólogo Médico Laboratorio Clínico

Anexo 7: Carta de aceptación del centro donde se realizó la investigación.

Lima, 22 de septiembre de 2022

CARTA N°002-WSQ-2022

Dr. JORGE HUMBERTO PEDRO VELÁSQUEZ POMAR
Jefe del Servicio de Microbiología
Hospital Nacional Arzobispo Loayza
Pte.-

Asunto: Solicitud de autorización para recaudar información de Microbiología para la realización de trabajo de investigación en el Banco de Tejidos del Servicio de Cirugía Plástica y quemados 8-II.

Por la presente me dirijo a usted para saludarle cordialmente y a la vez comunicarle que me encuentro en mi preparación de Tesis para Título Profesional de la carrera **TECNOLOGÍA MÉDICA - LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**, motivo por el cual solicito a usted su autorización para poder tener acceso a los resultados de los estudios patológicos que se le realizan a la piel porcino que envía Banco de Tejidos, con la finalidad de recaudar información necesaria para realizar el trabajo de investigación **"EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA FRENTE A LA CARGA INICIAL MICROBIANA DE APÓSITOS BIOLÓGICOS EN BANCO DE TEJIDOS 2022"**.

Sin otro particular, esperando contar con su apoyo y autorización, me despido y no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y aprecio.

Atentamente,

HOSPITAL NACIONAL "ARZOBISPO LOAYZA"
DR. JORGE VELÁSQUEZ POMAR
JEFE LAB. MICROBIOLOGÍA


CRISTIAN JESUS ALTAMIRANO TINCOPA
DNI N° 72761382

Lima, 16 de septiembre de 2022

CARTA N°001-WSQ-2022

Dr. CESAR ALEJANDRO REYNAGA LUNA
Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Quemados
Hospital Nacional arzobispo Loayza
Pte.-

Asunto: Solicitud de autorización para realización de trabajo de investigación en el Banco de Tejidos del Servicio de Cirugía Plástica.

Por la presente me dirijo a usted para saludarle cordialmente y a la vez solicitarle a usted su autorización para poder realizar mi trabajo de investigación "EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA FRENTE A LA CARGA INICIAL MICROBIANA DE APÓSITOS BIOLÓGICOS, EN BANCO DE TEJIDOS 2022". Con la finalidad de obtener el título profesional de la carrera Tecnología Médica - Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Sin otro particular, esperando contar con su apoyo y autorización, me despido y no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y aprecio.

Atentamente,



CRISTIAN JESÚS ALTAMIRANO TINCOPA
DNI N° 72761382

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL "ARZOBISPO LOAYZA"
Dr. CESAR ALEJANDRO REYNAGA LUNA
C.M.P. 13153 R.N.E. 18017
JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA PLASTICA Y QUEMADOS

Lima, 16 de septiembre de 2022

CARTA N°001-WSQ-2022

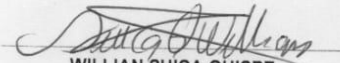
Dr. CESAR ALEJANDRO REYNAGA LUNA
Jefe del Servicio de Cirugía Plástica y Quemados
Hospital Nacional arzobispo Loayza
Pte.-

Asunto: Solicitud de autorización para realización de trabajo de investigación en el Banco de Tejidos del Servicio de Cirugía Plástica.

Por la presente me dirijo a usted para saludarle cordialmente y a la vez solicitarle a usted su autorización para poder realizar mi trabajo de investigación "EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA FRENTE A LA CARGA INICIAL MICROBIANA DE APÓSITOS BIOLÓGICOS, EN BANCO DE TEJIDOS 2022". Con la finalidad de obtener el título profesional de la carrera Tecnología Médica - Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Sin otro particular, esperando contar con su apoyo y autorización, me despido y no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y aprecio.

Atentamente,


WILLIAN SUICA QUISPE
DNI N° 41243690

MINISTERIO DEL SALUD
HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA
Dr. CESAR ALEJANDRO REYNAGA LUNA
C.M.P. 13163 R.N.E. 18037
JEFE DEL SERVICIO DE CIRUGIA PLASTICA Y QUEMADOS

Lima, 22 de septiembre de 2022

CARTA N°001-WSQ-2022

Dr. JORGE HUMBERTO PEDRO VELÁSQUEZ POMAR
Jefe del Servicio de Microbiología
Hospital Nacional Arzobispo Loayza
Pte.-

Asunto: Solicitud de autorización para recaudar información de Microbiología para la realización de trabajo de investigación en el Banco de Tejidos del Servicio de Cirugía Plástica y quemados 8-II.

Por la presente me dirijo a usted para saludarle cordialmente y a la vez comunicarle que me encuentro en mi preparación de Tesis para Título Profesional de la carrera **TECNOLOGÍA MÉDICA - LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**, motivo por el cual solicito a usted su autorización para poder tener acceso a los resultados de los estudios patológicos que se le realizan a la piel porcino que envía Banco de Tejidos, con la finalidad de recaudar información necesaria para realizar el trabajo de investigación **"EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE GLUCONATO DE CLORHEXIDINA FRENTE A LA CARGA INICIAL MICROBIANA DE AÓSITOS BIOLÓGICOS EN BANCO DE TEJIDOS 2022"**.

Sin otro particular, esperando contar con su apoyo y autorización, me despido y no sin antes reiterarle las muestras de mi especial consideración y aprecio.

Atentamente,


WILLIAN SUICA QUISPE
DNI N° 41243690

HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA

DR. JORGE VELÁSQUEZ POMAR
JEFE LAB. MICROBIOLOGÍA

Anexo 8: Fotos de del desarrollo experimental.

