

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN LAS BATAS ANTIFLUIDO
UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO
REALIZADO POR LOS ESTUDIANTES EN EL
LABORATORIO CLÍNICO DE LA ESCUELA
PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA –
UNJBG, TACNA – 2024

TESIS

Presentada por:

Bach. Yenifer Solanhs Ccalli Almonte

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

TACNA-PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN LAS BATAS ANTIFLUIDO
UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO
REALIZADO POR LOS ESTUDIANTES EN EL
LABORATORIO CLÍNICO DE LA ESCUELA
PROFESIONAL DE ODONTOLÓGÍA -
UNJBG, TACNA - 2024**

TESIS

Presentada por:

Bach. YENIFER SOLANHS CCALLI ALMONTE

Para optar el Título Profesional de:

CIRUJANO DENTISTA

Aprobada por *UNANIMIDAD*, ante el siguiente jurado.



Dra. Caroll Johana Uberlinda Lévano Villanueva

Presidente



Mtro. Guiselle Andrea Verástegui Baldárrago

Miembro



Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera

Miembro



Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera

Asesora

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera, en mi condición de asesora acreditado por la: Resolución de Facultad N° 13848- 2025-FACS-UNJBG, de la tesis titulada:

“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN LAS BATAS ANTIFLUIDO UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO REALIZADO POR LOS ESTUDIANTES EN EL LABORATORIO CLÍNICO DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA – UNJBG, TACNA – 2024”

Presentado por la Bachiller Yenifer Solanhs Ccalli Almonte para optar el título profesional de Cirujano Dentista.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que, según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de **similitud textual TURNITIN** cuenta con el nivel de **similitud permitido cuyo porcentaje es 14%**.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la ESCALA DE SIMILITUD de la tesis, esta de acuerdo a la SIMILITUD BAJA: PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del título.

FIRMA ASESOR

Nombre y Apellidos

DNI:



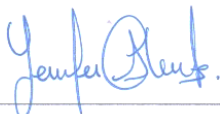
Dra. Karla Ivohhne Pedraza Maquera
40453061



FIRMA TESISTA

Nombre y Apellidos

DNI:



Bach. Yenifer Solanhs Ccalli Almonte
71439617



DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María, por su compañía y guía en cada paso de este camino. En los momentos de incertidumbre, me dieron paz en medio de la tormenta.

A mis padres y hermanas, por ser mi mayor motivación; a mis príncipes, mis sobrinitos, porque sus brillantes sonrisas me recuerdan lo hermosa que es la profesión que elegí.

A mis docentes, por sembrar en mí el amor por esta hermosa profesión. Sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi formación como cirujana dentista.

AGRADECIMIENTO

A la **Universidad**, por brindarme las herramientas necesarias para formarme como profesional, y por ser el espacio donde nacieron mis sueños y se fortalecieron mis metas.

A mi **familia**, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme, con su ejemplo, que la perseverancia todo lo alcanza.

A mi **asesora la CD. Karla Pedraza**, por compartir su conocimiento con pasión y dedicación, y por guiarme con paciencia durante todo este proceso.

A la **Clínica Odontológica - ESOD** y a los **estudiantes participantes**, por su disposición y colaboración fundamental para llevar a cabo esta investigación.

A mi querida **amiga Vanessa**, por estar a mi lado en los momentos más difíciles, por sus palabras de aliento, por motivarme cuando sentía que no podía más, y por recordarme lo lejos que he llegado.

CONTENIDO

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de tablas	viii
Índice de Figuras	x
Resumen	xi
Abstract	xii
Introducción	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Fundamentos y formulación del problema	3
1.1.1. Descripción del problema	3
1.1.2. Formulación del problema	5
1.1.2.1. Problema general	5
1.1.2.2. Problemas específicos	5
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo general	6
1.2.2. Objetivos específicos	6
1.3. Formulación de Hipótesis	7
1.3.1. Hipótesis por grupos	7
1.3.2. Hipótesis entre grupos	7
1.4. Justificación	8
1.4. Operacionalización de variables	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.1.1. Antecedentes internacionales	10
2.1.2. Antecedentes nacionales	16
2.2. Bases teórico - científicas	18

2.3. Glosario de términos	32
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO	35
3.1. Materiales y método	35
3.1.1. Nivel de investigación	35
3.1.2. Diseño de investigación	35
3.2. Población y muestra	35
3.2.1. Muestra:	35
3.2.2. Muestreo	36
3.2.4. Criterios de selección	36
3.2.4.1. Criterios de inclusión:	36
3.2.4.2. Criterios de exclusión:	36
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.3.1. Técnicas de recolección de datos	37
3.3.2. Instrumento de recolección de datos	38
3.4. Procedimientos de recolección de datos	39
3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos	41
CAPÍTULO IV: DE LOS RESULTADOS	42
4.1. Resultados descriptivos	42
4.2. Resultados Inferenciales	54
4.3. Discusión	62
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
ANEXOS	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Distribución de muestras por grupos y día de valoración.....	37
Tabla 2.	Carga microbiológica (UFC) antes y después del tratamiento odontológico.	42
Tabla 3.	Carga microbiológica (UFC) antes del tratamiento odontológico.	44
Tabla 4.	Carga microbiológica (UFC) después del tratamiento odontológico.	46
Tabla 5.	Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido .	48
Tabla 6.	Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido según el día de valoración.	50
Tabla 7.	Baremo del instrumento de la variable.	94
Tabla 8.	Prueba estadística para Grupo A: Prueba T student para muestras emparejadas .	56
Tabla 9.	Prueba estadística para Grupo B: Prueba T student para muestras emparejadas .	56
Tabla 10.	Prueba estadística para Grupo C: Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas.	56

Tabla 11.	Prueba ANOVA.	59
Tabla 12.	Prueba post hoc.	60
Tabla 13.	Prueba de normalidad Shapiro-Wilk.	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Carga microbiológica (UFC) antes y después del tratamiento odontológico.	43
Figura 2.	Carga microbiológica (UFC) antes del tratamiento odontológico.	45
Figura 3.	Carga microbiológica (UFC) después del tratamiento odontológico.	47
Figura 4.	Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido.	40
Figura 5.	Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido, según el día de valoración.	52

RESUMEN

El **objetivo** de este estudio fue comparar la carga microbiológica en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024. **Metodología:** el nivel de la investigación es comparativo – descriptivo, con un enfoque cuantitativo, de tipo longitudinal y prospectivo, diseño cuasi experimental. La muestra estuvo constituida por 50 muestras microbiológicas de las 15 batas seleccionadas, divididas en 3 grupos; que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Así mismo previo a la toma de muestras se realizó una entrevista intrapersonal y se empleó una ficha de recolección de datos, para la recopilación de los resultados dados por el laboratorio. **Resultados:** el estudio muestra un aumento significativo en la carga microbiana, este incremento fue especialmente notable en el grupo C (de 30,6 a 54,0 UFC/ml) y el grupo A (de 22,8 a 42,2 UFC/ml), ambos pasando de una carga baja a media. Aunque el grupo B mantuvo una carga baja, también mostró un aumento (de 14,6 a 18,4 UFC/ml), además, las muestras tomadas evidencian la presencia de microorganismos patógenos como *Pseudomonas stutzeri* (15.30 %), *Escherichia coli* (8.75%), *Staphylococcus aureus* (7.23%), *Klebsiella pneumoniae* (1.07%), y *Aspergillus fumigatus* (0.30). **Conclusión:** Las batas antifluido utilizadas por los estudiantes de odontología presentan una carga microbiológica considerable incluso antes de su uso clínico, la cual aumenta tras el tratamiento odontológico, evidenciando la presencia de diversos microorganismos potencialmente patógenos.

Palabras clave: Contaminación microbiana. ropa protectora. Odontología. microorganismos patógenos, recuento de bacterias.

ABSTRACT

The **objective** of this study was to compare the microbiological load on fluid-resistant gowns used in dental treatment by students in the clinical laboratory of the Professional School of Dentistry – UNJBG, Tacna 2024. **Methodology:** The research level is comparative-descriptive, with a quantitative approach, longitudinal and prospective type, and quasi-experimental design. The sample consisted of 50 microbiological samples taken from 15 selected fluid-resistant gowns, divided into three groups that met the established inclusion and exclusion criteria. Prior to sample collection, an intrapersonal interview was conducted, and a data collection form was used to record the results provided by the laboratory. **Results:** The study shows a significant increase in microbial load, particularly notable in Group C (from 30.6 to 54.0 CFU/ml) and Group A (from 22.8 to 42.2 CFU/ml), both transitioning from a low to a medium microbial load. Although Group B maintained a low microbial load, it also showed an increase (from 14.6 to 18.4 CFU/ml). Additionally, the samples evidenced the presence of pathogenic microorganisms such as *Pseudomonas stutzeri* (15.30%), *Escherichia coli* (8.75%), *Staphylococcus aureus* (7.23%), *Klebsiella pneumoniae* (1.07%), and *Aspergillus fumigatus* (0.30%). **Conclusion:** The fluid-resistant gowns worn by dental students carry a considerable microbial load even before clinical use, and this load increases after patient treatment, revealing the presence of various potentially pathogenic microorganisms.

Keywords: Microbial contamination. Protective clothing. Dentistry. Pathogenic microorganisms, bacterial count.

INTRODUCCIÓN

La consulta odontológica es considerada un potencial foco infeccioso, explícitamente por la emisión de aerosoles dentales provenientes de la turbina o pieza de mano odontológica, que contienen secreciones de la cavidad bucal, saliva y sangre; estos pueden transportar una carga microbiológica patógena, capaz de producir infección cruzada entre el paciente, el personal sanitario (odontólogo, asistente) y otros pacientes (1).

La **American Dental Association (ADA)** establece como aceptable un máximo de 200 unidades formadoras de colonia (UFC/ml) en el agua de salida de la turbina. Sin embargo, estudios como el de Venegas et al. (2021) reportaron un recuento promedio de 58,874 UFC/ml por sujeto de estudio (2).

En el Perú se han realizado pocos estudios similares. En Apurímac, por ejemplo, se evidenció una carga mayor a 100 UFC/mm en el 100 % de las piezas de mano empleadas por estudiantes de la clínica dental especializada de la Universidad Tecnológica de los Andes (9). Asimismo, en Huánuco, se determinó que el grado de contaminación microbiológica en unidades dentales fue medio en un 54,16 % (10).

Las batas antifluido utilizadas por los odontólogos son indumentarias de manga larga, fabricadas con materiales resistentes al paso de líquidos. Estas batas evitan la exposición directa del usuario y reducen el riesgo de contaminación cruzada. Dado que actúan como barrera primaria durante el tratamiento, también representan un medio útil para evaluar la carga microbiológica en la práctica clínica (5,22). Por ello, se planteó investigar el análisis microbiológico en las batas antifluido utilizadas durante el tratamiento odontológico realizado por los

estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.

El presente proyecto de investigación está estructurado en cuatro capítulos:

- El **Capítulo I** contiene el planteamiento del problema, formulación, justificación, objetivos, hipótesis y la operacionalización de variables.
- El **Capítulo II** comprende el marco teórico, antecedentes internacionales y nacionales, bases teóricas y definición de términos.
- El **Capítulo III** desarrolla el marco metodológico: nivel, tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos, así como el análisis de datos.
- El **Capítulo IV** presenta los resultados finales con sus respectivos gráficos, tablas, interpretaciones y discusión.

Finalmente, se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Fundamentos y formulación del problema

1.1.1. Descripción del problema

El consultorio odontológico se considera un potencial foco infeccioso por los procedimientos dentales que se ejecutan, la afluencia de pacientes, y el manejo de instrumental contaminado, lo que puede provocar infecciones cruzadas por el contacto del paciente o personal, con sustancias contaminadas como gotas, saliva y/o salpicaduras (1).

Por ello, ha sido objeto de numerosos estudios en el sector sanitario, la identificación de agentes patógenos en el consultorio odontológico. Como lo señala American Dental Association (ADA), quien establece que al menos 200 UFC/ml de bacterias aerobias se encuentran en las turbinas del consultorio dental(2); en Holanda, un estudio señala que *legionella spp*, amebas y hongos se encontraron en el 71%, 43% y 98% de todas las unidades dentales, respectivamente; en Italia, el 78,33% de las muestras estaban contaminadas por *L. pneumophila*, un 60% con amebas; en Suiza, las líneas de agua de la unidad dental en un 47% aún excedía el umbral de 500 UFC/mL y en Alemania, de 3,789 muestras de agua de 459 consultorios odontológicos, recolectadas en los años 2019 y 2020, el 36,4% fueron positivas para Legionella con predominio de *L. anisa* (97,89%).

En el continente americano también desarrollaron estudios similares en Ecuador, donde se determinó la presencia de bacterias heterótrofas mesófilas aerobias en los suministros principales y en las jeringas triples, con un recuento de bacterias heterótrofas en placa que oscilaron entre 200 y 16.000 UFC/mL, y el 64% de las redes principales y el 84% de las líneas de agua de la unidad dental (DUWL) superaron los estándares internacionales establecidos de 500 UFC/mL.

En el Perú, se han realizado pocos estudios que aborden una problemática similar a la del presente proyecto de tesis. Uno de ellos se llevó a cabo en Apurímac, donde se evidenció una carga bacteriana superior a 100 UFC/mm en el 100 % de las muestras analizadas, identificándose cocos gram positivos y *Staphylococcus epidermidis* en las piezas de mano utilizadas por los estudiantes de la clínica dental especializada de la Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA). De igual manera, en un estudio realizado en Huánuco, se determinó el grado de contaminación microbiológica en las unidades dentales de la clínica odontológica de una universidad local fue de nivel medio en el 54,16 % de los casos.

La contaminación microbiológica en entornos odontológicos puede originarse por el uso continuo de equipos, el contacto con fluidos biológicos y la exposición constante a superficies contaminadas. Esto incrementa el riesgo de infecciones cruzadas, afectando tanto a pacientes como al personal de salud. En este contexto, el presente estudio aporta evidencia sobre la carga microbiana en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024; lo que permite reflexionar sobre su adecuada manipulación y el refuerzo de medidas de bioseguridad en la formación odontológica.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cuál es la carga microbiológica en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?

1.1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cuál es la carga microbiana en las batas antifluido utilizadas, antes del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?
- b. ¿Cuál es la carga microbiana en las batas antifluido, utilizadas después del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024??
- c. ¿Cuál es el tipo de microorganismo presente en las batas antifluido, utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?
- d. ¿Cuál es el tipo de microorganismo presente, según el día de valoración de las batas antifluido, utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?

1.2. Objetivos

1. 2.1. Objetivo general

Comparar la carga microbiológica en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Determinar la carga microbiana en las batas antifluido utilizadas, antes del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.
- b) Determinar la carga microbiana en las batas antifluido, utilizadas después del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.
- c) Identificar el tipo de microorganismo presente en las batas antifluido de los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024
- d) Identificar el tipo de microorganismo presente en las batas antifluido de los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, según el día de valoración.

1.3. Formulación de Hipótesis

1.3.1. Hipótesis por grupos

H₁: Existe diferencia significativa en la carga microbiológica presente en las batas antifluido antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, en los grupos A, B y C.

H₀: No existe diferencia significativa en la carga microbiológica presente en las batas antifluido antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, en los grupos A, B y C.

1.3.2. Hipótesis entre grupos

H₁: Existe diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los tres grupos antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.

H₀: No existe diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los tres grupos antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el

laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.

1.4. Justificación

La importancia de esta investigación se divide en tres puntos:

Teórica: brindando información actualizada sobre la presencia de carga microbiana, en las batas de tela antifluido usadas por los estudiantes en el laboratorio clínico que opera dentro de la Escuela de Odontología en la UNJBG; y así dar pie al diseño y replanteamiento de la aplicación de adecuados procedimientos de limpieza y desinfección, por parte de los estudiantes a sus barreras de bioseguridad.

Clínica e institucional: el resultado de la investigación alertará a los odontólogos para poner mayor preocupación, en la contaminación microbiana que puede existir en las batas de tela antifluido y así cumplir con el proceso de desinfección y esterilización adecuado.

Social: Generara interés, por parte del estudiante de odontología y de los servicios de salud, en el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas para evitar fallas o descuidos en los protocolos de limpieza y desinfección, para que de esta manera se puedan prevenir las posibles infecciones contraídas por los pacientes que acuden a consulta o tratamiento.

El **interés personal** en esta investigación, surge de la preocupación por el manejo de los equipos de bioseguridad, del personal de salud, ya que el uso de la bata de tela antifluido por sí sola no garantiza una protección efectiva

si no se acompañan de las medidas correctas que aseguren tanto nuestra seguridad como la de los futuros pacientes.

1.4. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	subindicador	CATEGORÍAS	ESCALA
Carga microbiológica	Se define carga microbiológica como la cantidad de microorganismos viables presentes en una superficie, objeto o tejido, los cuales, al no presentar antagonismo entre sí, pueden proliferar y generar un desequilibrio que comprometa la salud del operador y del paciente (5).	En este estudio, la variable fue evaluada mediante el recuento de UFC/ml, a partir de muestras recolectadas por hisopado de la superficie externa de las batas antifluido, antes y después del uso clínico. Estas se sembraron e incubaron para su cuantificación (5).	Bacterias	Valor en UFC/ml	Bajo [2 – 32]	Ordinal
			Hongos		Medio [33 – 63] Alto [64 – 91]	

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Optenhövel et al. (3) En su investigación realizada en Alemania el 2023 se estudió la “Aparición y prevalencia de especies de *Legionella* en sillones dentales en Alemania con especial atención a los factores de riesgo” con el objetivo de evaluar la prevalencia de especies de *Legionella* en las líneas de agua de unidades dentales (DUWLs) en Alemania y analizar los factores de riesgo asociados a su presencia. En el estudio se recolectaron 3,789 muestras de agua de 459 clínicas dentales entre 2019 y 2020. Las muestras fueron analizadas para detectar la presencia de *Legionella* y otras bacterias, considerando variables como la temperatura del agua, métodos de desinfección y modelos de sillones dentales. Teniendo como resultados que el 36,4% fueron positivas para *Legionella* con predominio de *L. anisa* (97,89%) identificada mediante biotipado MALDI-TOF. *L. pneumophila* se detectó muy raramente. El análisis de los factores de riesgo reveló que las temperaturas $>20^{\circ}\text{C}$ son un factor significativo para una mayor colonización de *Legionella*. Llegando a la conclusión de la necesidad de monitorear regularmente la calidad microbiológica del agua en las unidades dentales y de implementar prácticas de desinfección efectivas para minimizar el riesgo de infección por *Legionella*.

Buitrago et al. (4) En su investigación realizada en Suiza el 2023, investigo las “Prácticas de prueba de la línea de agua de la unidad dental: un estudio retrospectivo de 11 años”, este estudio retrospectivo examinó las prácticas de prueba de la línea de agua de la unidad dental (DUWL) de las clínicas dentales de Saskatchewan durante un período de 11 años, con énfasis en sus respuestas después de la identificación de altos niveles microbianos. Las clínicas dentales (n = 137) recolectaron asépticamente muestras de agua de salida de sus jeringas de aire/agua, piezas de mano y líneas de raspador ultrasónico utilizando kits de prueba de línea de agua Sigma-Aldrich® y las entregaron a un laboratorio de control de calidad. Las pruebas se incubaron durante siete días a temperatura ambiente y aquellas con recuentos de placas heterótrofas > 500 UFC/mL se informaron como fallas. Los análisis estadísticos se realizaron en una base de datos que contiene 4,093 resultados de pruebas. Las clínicas participantes presentaron un promedio de 11 pruebas DUWL por año. En general, el 21% de las pruebas fallaron y se encontró una asociación positiva moderada ($r_s = 0,52$, $p < 0,001$) entre la frecuencia de las pruebas DUWL de las clínicas y la tasa de fallas. Sólo el 7% de las pruebas DUWL fallidas fueron seguidas por la realización de una prueba posterior dentro de dos semanas, de las cuales el 47% aún excedía el umbral de 500 UFC/mL. Nuestros hallazgos demuestran una asociación entre la frecuencia de las pruebas DUWL y la detección de niveles microbianos inaceptables, junto con repeticiones de pruebas poco frecuentes y una intervención a menudo inadecuada después de una prueba fallida. Esto sugiere la necesidad de realizar mayores esfuerzos a nivel regulatorio y educativo para mantener una calidad adecuada del agua durante el tratamiento dental.

Fallas (5), en un estudio realizado en Costa Rica en el año 2022, investigó la capacidad de filtración y la presencia de unidades formadoras

de colonias (UFC) en batas desechables y en aquellas elaboradas con tela antiluido, utilizadas como medidas de bioseguridad durante la atención odontológica en clínicas privadas de Santa Ana y Escazú, entre septiembre de 2021 y mayo de 2022. El objetivo fue determinar la eficacia de ambos tipos de batas en cuanto a su capacidad de filtración y la cantidad de UFC presentes. La muestra fue de diez batas de tela y diez desechables. Dando como resultados que las batas desechables no presentan capacidad de filtración, el 10% de las batas de tela presenta unidades formadoras de colonias y las batas desechables no presentan unidades formadoras de colonia. Se puede concluir que las batas cumplen una adecuada función, pero sin embargo esto va a variar dependiendo del grado de bacterias al que se esté expuesto el equipo de protección.

Hoogenkamp et al. (6) En su investigación realizada en Holanda el 2021 Estudiaron “La carga microbiológica y el microbioma de la unidad dental holandesa; ¿por favor, aguanta la respiración!” El objetivo del estudio fue determinar la carga microbiana y el microbioma del agua de la unidad dental. Se analizaron 226 unidades dentales mediante recuentos de placas heterotróficas (HPC) y técnicas moleculares como la Reacción en Cadena de la Polimerasa cuantitativa (qPCR) y la secuenciación del ADN 16S rRNA. Las muestras se recolectaron tras un período de estancamiento nocturno, momento en el cual el biofilm se encuentra en un estado relajado, permitiendo una evaluación más precisa del microbiota presente. De todas las unidades dentales, el 61% superó las pautas microbiológicas recomendadas de 100 unidades formadoras de colonias por mililitro. Además, el microbioma, con análisis q-PCR adicional para especies

específicas, se determinó en una muestra de efluente tomada inmediatamente después de un período de estancamiento nocturno, en el que la biopelícula se encuentra en su estado relajado. Estas muestras de biopelículas relajadas mostraron que cada unidad dental tenía un microbioma único. *Legionella spp.*, amebas y hongos se encontraron en el 71%, 43% y 98% de todas las unidades, respectivamente. La presencia de ameba se asoció positivamente con nueve biomarcadores bacterianos y se correlacionó positivamente con el ADN bacteriano y fúngico y con *Legionella spp.*, pero no con un recuento heterotrófico en placas (HPC). Sólo cuando se cumplieron los protocolos de desinfección se observaron efectos estadísticamente significativos sobre la carga microbiana y el microbioma. El estudio destaca la importancia de implementar medidas de control de infecciones centradas en el análisis y control del biofilm para garantizar la seguridad del paciente. Las técnicas moleculares, como la qPCR y la secuenciación del ADN, proporcionan una visión más detallada de la presencia de patógenos oportunistas en comparación con los métodos tradicionales de recuento de placas.

Castellano et al. (7) Investigaron en Ecuador el 2020 las “Líneas de agua de unidades odontológicas de Quito y Caracas contaminadas con micobacterias no tuberculosas: un riesgo potencial para la salud en la práctica odontológica” Tres casos de infecciones odontogénicas severas por micobacterias no tuberculosas (NTM) en Venezuela que estuvieron directamente asociadas a procedimientos odontológicos y el hallazgo de líneas de agua de unidades odontológicas (DUWL) en consultorios odontológicos que estaban colonizadas con especies de micobacterias fue el motivo para evaluar la calidad del agua de DUWL en consultorios dentales de dos capitales de Sudamérica, a saber, Quito y Caracas. Se tomaron muestras de los principales suministros de agua y del agua de 143 DUWL

de ambas ciudades y se comprobó especialmente si estaban contaminadas con micobacterias no tuberculosas. Para medir la calidad bacteriológica general del agua también se determinó la presencia de bacterias heterótrofas, bacterias coliformes y *Pseudomonas*. Los resultados mostraron que respectivamente el 3% y el 56% de las DUWL en Quito y Caracas produjeron especies de NTM (hasta 1000 unidades formadoras de colonias (UFC)/mL). Además, se detectaron recuentos totales viables elevados e inaceptables de bacterias heterótrofas y/o coliformes y *Pseudomonas* en el 73% de las muestras. Concluimos que, en ambas ciudades, el agua en la mayoría de los DUWL estaba contaminada con NTM y otros patógenos potenciales, lo que presenta un riesgo para la salud humana. La detección de NTM en agua DUWL con recuentos aceptables de bacterias heterótrofas muestra la necesidad de incluir NTM en las pruebas de calidad del agua. Las micobacterias son más resistentes a los procedimientos de desinfección que otros tipos de bacterias vegetativas y la mayoría de los protocolos de prueba para DUWL no evalúan las micobacterias y, por lo tanto, no garantizan un agua libre de riesgos.

Spagnolo et al. (8) En su investigación realizada en Italia el 2019 Evaluaron la contaminación microbiológica y por protozoos de vida libre en líneas de agua de unidades dentales. Los estudios realizados durante los últimos 40 años han demostrado que la salida de agua de las líneas de agua de las unidades dentales (DUWL) a menudo está contaminada con altas densidades de microorganismos. Se ha monitorizado la calidad microbiológica del agua en 30 instalaciones dentales públicas en el norte de Italia para evaluar el riesgo para la salud de los pacientes y el personal dental. En cada instalación se analizaron muestras de agua tanto de grifos

como de DUWL para evaluar recuentos de placas heterótrofas (HPC) a 22 °C y 36 °C, y detectar bacterias coliformes, *Pseudomonas aeruginosa*, *Legionella pneumophila* y amebas. En el 100% de las muestras tomadas en los DUWL, la concentración de HPC estaba por encima del umbral determinado por el Ministère de la Santé et des Solidarités (2007). La concentración de *P. aeruginosa* fue superior al umbral indicado en el 16,67% de las piezas de mano analizadas. Un total de 78,33% de las muestras estaban contaminadas por *L. pneumophila*, mientras que en las muestras tomadas únicamente en las DUWL este porcentaje ascendió al 86,67%. Se detectaron amebas en el 60% de las muestras tomadas de piezas de mano; todos pertenecientes a la especie *V. vermiformis*. Este estudio documentó la presencia de varios microorganismos, incluida *Legionella spp.*, en concentraciones considerablemente más altas en muestras de agua de DUWL que en muestras de agua del grifo en las mismas instalaciones, lo que confirma el papel de las líneas DUWL internos en el aumento de la contaminación microbiana, especialmente en ausencia de una gestión adecuada de los riesgos para la salud transmitidos por el agua.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Benites. et al. (9) En su investigación realizada en Apurímac el 2019 Estudiaron “Análisis microbiológico de la pieza de mano odontológicos antes y después del uso por los estudiantes de la clínica dental especializada de la Universidad Tecnológica de los Andes (UTEA), Apurímac - 2018” Teniendo como objetivo el determinar la carga microbiológica de las piezas de mano alta velocidad. Este estudio se desarrolló en dos fases. En la primera, se recolectaron piezas de mano odontológicas y se sometieron a procesos de esterilización mediante calor húmedo. Se realizó un cultivo inicial para establecer una línea base, con el fin de comparar la cantidad y tipo de bacterias presentes tras el uso clínico de estos instrumentos en la Clínica Dental de la UTEA. Los resultados evidenciaron una contaminación superior a 100 UFC/mm, con presencia exclusiva de cocos gram positivos, destacando el *Staphylococcus epidermidis* como el microorganismo predominante. La investigación concluyó que la superficie externa de las piezas de mano presentó un alto nivel de contaminación, siendo *Staphylococcus epidermidis* el agente más frecuente.

Oré, et al. (10) En su investigación realizada en Huánuco 2018 estudiaron la “Contaminación microbiológico de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de la Universidad de Huánuco 2017” cuyo objetivo fue determinar el grado de contaminación microbiológica en las unidades dentales. Se trató de una investigación de tipo básico, observacional, descriptivo, prospectivo y de corte transversal. Se evaluaron 24 superficies de unidades dentales utilizadas por estudiantes en la Clínica Estomatológica

de la Universidad de Huánuco. Para el cultivo microbiológico se empleó agar sangre, lo que permitió identificar y cuantificar los diferentes tipos de microorganismos presentes mediante el conteo de unidades formadoras de colonias (UFC). El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 23.0, utilizando estadística descriptiva. Los resultados mostraron una media general de 57,625 UFC, con un mínimo de 10,000 y un máximo de 90,000. Según la parte evaluada de las unidades dentales, la agarradera de succión presentó un promedio de $56,666 \pm 12,516$ UFC/ml; la jeringa triple, $55,500 \pm 17,478$ UFC/ml; el brazo de la unidad dental, $68,333 \pm 19,148$ UFC/ml; y la escupidera, $50,000 \pm 30,331$ UFC/ml. Entre los microorganismos aislados, los más frecuentes fueron el *estafilococo coagulasa negativo* (29,2%) y el *Streptococcus mutans* (20,8%). Se concluyó que el nivel de contaminación microbiológica fue medio en el 54,16% de las superficies evaluadas.

2.2. Bases teórico - científicas

2.2.1. Microbiología

La Microbiología, es una ciencia relativamente nueva con respecto a otras ramas de la Biología. Aunque se pueden encontrar raíces más profundas, la ciencia de la microbiología no se desarrolló realmente hasta el siglo XIX. El estudio de los microorganismos se inició a partir de que Antonie van Leewenhoek en 1670 diseñó el microscopio y observó por primera vez a las bacterias mientras analizaba infusiones de pimienta, y que, a partir de los estudios de Luis Pasteur en 1876, se logró el mayor desarrollo y reconocimiento de los microorganismos como protagonistas de una gran diversidad de procesos. Aunque durante mucho tiempo estos organismos causaron graves problemas de enfermedades en plantas, animales y humanos también es cierto que desde la antigüedad algunas especies microbianas han sido utilizadas en procesos de producción de alimentos fermentados como quesos, vino, pan y cerveza, entre otros y actualmente se ha reconocido su importancia en diversas áreas de investigación básica, en la industria alimentaria, ambiental y farmacéutica (11).

Los microorganismos se encuentran en la naturaleza, como todos los seres vivos, inmersos en un medio ambiente. El estado fisiológico y capacidad de desarrollo microbiano dependen de la actividad metabólica, dirigida por numerosas enzimas y proteínas celulares codificadas por el material genético, y, por otra parte, condicionados por el medio ambiente. Los microorganismos se encuentran bajo la influencia de factores físicos y químicos, los cuales ejercen en su crecimiento y desarrollo un efecto

decisivo, favorable o desfavorable. En la práctica médico quirúrgica de las enfermedades transmisibles, en el trabajo del laboratorio microbiológico y en la higiene y saneamiento de locales, personas, animales y alimentos se destaca el rol de todo procedimiento, técnica o producto que suprima o disminuya la viabilidad de los microorganismos patógenos (11).

2.2.1.1. Tipos de microorganismos

BACTERIAS

Las bacterias son microorganismos unicelulares que pertenecen a los procariontes, lo que significa que no tienen núcleo celular ni organelos como las mitocondrias, cloroplastos o el aparato de Golgi. En lugar de esto, su material genético (ADN) se encuentra disperso en el citoplasma. A pesar de su estructura simple, las bacterias muestran una notable variedad de formas, tales como filamentos, cocos, bacilos, vibriones y espirilos. Su tamaño varía entre 0,5 y 5 micrómetros, siendo tan pequeñas que no se pueden observar a simple vista, salvo cuando se agrupan formando colonias (12).

Uno de los métodos más antiguos y útiles para clasificar y estudiar la morfología bacteriana es la tinción de Gram, desarrollada en 1884 por el bacteriólogo danés Hans Christian Gram. Esta técnica permite diferenciar las bacterias en dos grupos según la capacidad de sus membranas para retener el tinte. Las bacterias Grampositivas se tiñen de color morado, mientras que las Gramnegativas adquieren un tono rosa, rojo o grosella (12)

HONGOS Y LEVADURAS

Los microorganismos eucarióticos no sólo son más grandes y estructuralmente más complejos que los procariontes, sino que también tienen un origen evolutivo diferente. El dominio Eucariote (Eukarya) está integrado por algas, hongos filamentosos y levaduras, hongos mucosos y protozoos (12)

PARÁSITOS

En biología, el término parásito se refiere a un organismo que crece y se alimenta a expensas de otro organismo diferente, llamado huésped, hospedero u hospedador. El parásito obtiene nutrientes y protección física sin hacer ninguna contribución a la supervivencia de su anfitrión; de este modo, sólo el parásito resulta beneficiado (12)

2.2.2. La cavidad oral como huésped de patógenos bacterianos respiratorios.

Se han detectado patógenos bacterianos respiratorios en la saliva durante las fases agudas y sintomáticas de enfermedades respiratorias, así como en personas mayores institucionalizadas y hospitalizadas. Sin embargo, a diferencia de los virus, se han identificado ciertos patógenos respiratorios bacterianos en las cavidades orales de individuos sistémicamente sanos y asintomáticos, especialmente fumadores (13). Por ejemplo, bacterias como *Streptococcus pneumoniae* se pueden aislar con más frecuencia y consistencia de la saliva que de hisopos nasofaríngeos u

orofaríngeos. Se sabe que estos patógenos residen en la hendidura subgingival, la mucosa bucal y la saliva (14).

Sin embargo, los patógenos exógenos no son miembros dominantes del microbioma oral, que es uno de los más diversos del cuerpo humano con más de 20 mil millones de células microbianas. Además, en estados de salud, una fuerte interacción interbacteriana limita o reduce la colonización con patógenos exógenos. Por ejemplo, bacteriocinas como LS1 (producida por el comensal oral *Lactobacillus salivarius*) contribuyen a controlar el crecimiento de *S. aureus* y *S. pneumoniae* y el peróxido de hidrógeno (que es producido por varias especies comensales) previene la colonización por *Serratia marcescens*, *S. agalactiae*, *S. pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y MRSA (13).

En resumen, una gran cantidad de evidencia respalda que la saliva es una fuente potencial de patógenos respiratorios; sin embargo, muchos de estos estudios carecen de datos cuantitativos. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de estudios que cuantifiquen la biocarga salival de estas especies en individuos no infectados y de investigaciones sobre si estas cargas microbianas son lo suficientemente altas como para crear una dosis infecciosa biológicamente relevante (14).

2.2.3. Microorganismos presentes en consultorio odontológico

Debido a la naturaleza de sus actividades, los centros de salud corren un mayor riesgo de presentar contaminación microbiológica, lo que está en consonancia con la naturaleza infecciosa de los pacientes y las intervenciones. Los entornos médicos que reciben pacientes enfermos pueden contaminarse por contacto con la piel, liberación de escamas

cutáneas, bioaerosoles o gotitas (hablar, respirar, estornudar o toser) que contaminan el aire y las superficies interiores (15).

Los consultorios dentales presentan una importante contaminación por bioaerosoles debido al uso generalizado de turbinas dentales de alta velocidad, piezas de mano y raspadores mecánicos, que producen aerosoles a partir del agua de suministro y fluidos bucales principalmente contaminados con bacterias. En ese sentido, los trabajadores sanitarios y los pacientes están expuestos a numerosos agentes infecciosos, incluidas bacterias resistentes a los medicamentos. La exposición a bacterias y hongos presentes en las superficies ambientales (equipos médicos y superficies de limpieza) puede conducir a la transmisión cruzada de microorganismos e infecciones asociadas a la atención médica (16).

Aunque el seguimiento de la contaminación ambiental de los hospitales se ha convertido en una rutina, la contaminación microbiológica del medio ambiente en centros sanitarios independientes no está sujeta a una supervisión específica. Sin embargo, los entornos sanitarios pueden contribuir a la propagación de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria entre los pacientes y de infecciones adquiridas ocupacionalmente entre los trabajadores (17).

PIEZA DE MANO DE ALTA VELOCIDAD

Las piezas de mano de alta velocidad pueden generar salpicaduras que contienen sangre y otros componentes, la cantidad de carga biológica microbiana varía según el diente que se esté tratando, sí como el nivel de caries del paciente. Se ha informado

que la lluvia microbiana de los procedimientos restaurativos puede extenderse hasta 1,5 a 2 m; sin embargo, este estudio no informó el tipo de evacuadores que se utilizaron durante los procedimientos (1).

2.2.4. Microorganismos identificados en las muestras:

Durante las actividades clínicas odontológicas, es común la exposición a diversos microorganismos, muchos de los cuales tienen la capacidad de adherirse a las superficies, equipos y vestimenta del personal, incluyendo las batas antifluido. Entre los principales géneros y especies detectados en este estudio se encuentran bacterias Gram positivas, Gram negativas y hongos, con diversas implicancias clínicas.

Staphylococcus Epidermidis

Es una bacteria Gram positiva, cocácea y catalasa positiva, que forma parte de la microbiota normal de la piel y mucosas humanas. Sin embargo, en contextos clínicos puede actuar como patógeno oportunista, especialmente en la formación de biopelículas sobre dispositivos médicos y tejidos expuestos (32,34). En entornos odontológicos, su presencia ha sido reportada tanto en superficies como en aerosoles generados durante los tratamientos (1,14). En odontología, se ha identificado en la placa dental de individuos sanos, mostrando resistencia a múltiples antibióticos y presencia de genes asociados a la formación de biopelículas, lo que representa un riesgo de transmisión de resistencia antibiótica en el entorno bucal (34).

Pseudomonas Stutzeri

Bacteria Gram negativa, no fermentadora, con capacidad para sobrevivir en ambientes húmedos, como las líneas de agua de las unidades dentales (3,4). Es una bacteria ubicua (altamente distribuida en el medio ambiente) que, aunque menos virulenta que otras especies del género, puede causar infecciones oportunistas en pacientes inmunocomprometidos. Se han reportado casos de endocarditis infecciosa causados por esta bacteria, destacando su capacidad patógena en ciertas condiciones clínicas (35). Su presencia puede deberse a la diseminación de aerosoles durante procedimientos de irrigación o el contacto con superficies contaminadas (1,2).

Micrococcus Spp

Son bacterias grampositivas que forman parte de la microbiota normal de la piel y mucosas. Aunque generalmente se consideran no patógenas, en entornos clínicos pueden actuar como patógenos oportunistas, especialmente en individuos inmunocomprometidos. Su presencia en superficies clínicas y equipos odontológicos puede contribuir a infecciones nosocomiales (36).

Escherichia Coli

Microorganismo Gram negativo ampliamente reconocido por su papel como indicador de contaminación fecal. Aunque algunos de sus serotipos son patógenos, la mayoría forman parte de la microbiota intestinal humana (32,24). Su hallazgo en contextos clínicos, como batas odontológicas, sugiere una inadecuada higiene de manos o contaminación cruzada por aerosoles (14,15). Se ha identificado su presencia en abscesos dentales, destacando su papel en infecciones orales (37).

Staphylococcus Aureus

Este microorganismo Gram positivo es uno de los patógenos más frecuentes en infecciones nosocomiales. Es capaz de colonizar la mucosa nasal, la piel y cavidades orales. Su forma meticilino resistente (MRSA) representa una preocupación importante para la bioseguridad en odontología, ya que su presencia en la cavidad oral puede representar un riesgo de bacteriemia post - procedimientos odontológicos (32,38). Se ha encontrado en instrumental odontológico y en superficies del consultorio, evidenciando su capacidad de persistencia y transmisión (1,15).

Klebsiella Pneumoniae

Es una bacteria oportunista que puede causar infecciones respiratorias como neumonía y del tracto urinario. Su capacidad para sobrevivir en superficies y su resistencia a múltiples antibióticos lo convierten en una preocupación en entornos clínicos, incluida la odontología. Se ha identificado en abscesos dentales, lo que destaca su papel en infecciones orales (39).

Aspergillus Fumigatus

Hongo filamentoso que forma esporas pequeñas capaces de dispersarse fácilmente en el aire. Es considerado uno de los principales agentes de aspergilosis invasiva en individuos inmunocomprometidos (30,40). En clínicas odontológicas, puede encontrarse en el aire, especialmente durante procedimientos que generan aerosoles y ambientes con mala ventilación o control microbiológico deficiente (6,8).

Klebsiella Oxytoca

Es una bacteria que puede causar infecciones urinarias, respiratorias y septicemia. Recientemente, se ha asociado con brotes en hospitales, destacando su capacidad patógena y resistencia a antibióticos (41).

2.2.5. Equipos de protección en el consultorio odontológico

El odontólogo y el personal auxiliar deben emplear barreras de protección antes, durante y después de la atención odontológica, siguiendo las normativas y procedimientos establecidos, como los que se describen a continuación (18):

-GORRO: Es obligatorio para el odontólogo, el personal auxiliar y el paciente durante los procedimientos que impliquen el uso de micromotores y piezas de mano de alta rotación (18).

Recomendaciones (18):

- El gorro debe cubrir completamente el cuero cabelludo.
- El cabello debe estar completamente recogido, evitando que caiga hacia la parte anterior o lateral de la cara.

-BARBIJO: Es la principal medida para proteger las vías respiratorias superiores y prevenir la exposición a aerosoles. El barbijo debe estar compuesto de material de fibra de vidrio o fibra sintética, con una capacidad de filtración del 99% (18).

Recomendaciones (18):

- ✓ No bajarlo para la región del cuello.
- ✓ No utilizar barbijos descartables.
- ✓ Cambiarlo cuando se humedezca.
- ✓ No tocar después de su colocación.
- ✓ Quitárselo solamente después de retirado los guantes y lavado las manos.

-PROTECTORES AUDITIVOS Son esenciales para proteger los oídos y deben ser utilizados tanto por el odontólogo como por el personal auxiliar durante la atención odontológica (18).

-LENTES PROTECTORES VISUALES: Los anteojos de protección deben ser usados por el odontólogo, el personal auxiliar y el paciente durante el procedimiento odontológico para evitar que salpicaduras de sangre o fluidos corporales lleguen a los ojos (18).

Recomendaciones (18):

- ✓ Se deben utilizar protectores oculares, lentes o máscaras para todos los procedimientos realizados.
- ✓ El equipo debe ser de uso personal.
- ✓ El material debe ser resistente a impactos fuertes.
- ✓ Deben permitir el uso simultáneo de gafas correctivas.
- ✓ El diseño debe ofrecer protección tanto lateral como frontal.
- ✓ Los lentes deben contar con ventilación indirecta dirigida hacia atrás para evitar el empañamiento.
- ✓ Después de cada paciente, deben ser lavados y desinfectados.
- ✓ Para su desinfección, se deben utilizar productos como alcohol isopropílico al 0,7% o soluciones de amonio cuaternario al 0,1%-0,2%. Tras el proceso, enjuagarlos con abundante agua y tener cuidado de no rayarlos.

-MANDILÓN O BATA (18): uniforme utilizado durante los procedimientos odontológicos tiene cuello alto, mangas largas con puños elásticos y llega hasta debajo de las rodillas, con una abertura en la parte

posterior. Este tipo de bata está restringido para su uso fuera de la atención odontológica, es decir, no debe utilizarse en lugares como aulas, cafeterías, oficinas o bibliotecas.

Existen 3 tipos de batas (19):

1. **Para aislamiento:** No requieren esterilización y se emplean para proteger al usuario del contacto con microorganismos y pequeñas cantidades de fluidos corporales durante las actividades normales de atención al paciente.
2. **Para cirugía:** Están diseñadas para ser esterilizadas o ya vienen esterilizadas y están disponibles en diversas tallas. Se usan durante procedimientos quirúrgicos o en situaciones que demandan un entorno esterilizado (como la inserción de una línea central). Dependiendo de si están hechas de algodón o material sintético, estas batas pueden ser reutilizables o desechables y su grado de impermeabilidad varía.
3. **Para manipulación de agentes químicos:** Son desechables, generalmente hechas de polipropileno u otros materiales laminados. Se deben usar en procedimientos médicos y actividades de cuidado de pacientes cuando se espera que la vestimenta o la piel expuesta entren en contacto con sangre, fluidos corporales, secreciones o excreciones, o cuando haya riesgo de salpicaduras o derrames, como al mezclar o administrar medicamentos peligrosos.

La tela anti fluido se utiliza actualmente para uso médico, como un escudo que protege contra salpicaduras de fluidos, evitando que caigan directamente en el cuerpo del operador, sustituyendo a las telas desechables,

por una opción de telas impermeables que repelen los líquidos, proporcionando seguridad, confianza, protección y comodidad al personal sanitario.

Las telas utilizadas en las ciencias de la salud, como aquellas con tecnología antifluido, repelencia y aquellas textiles con algodón, son esenciales para proteger al personal sanitario. Los textiles con algodón ofrecen una repelencia que protege la piel contra fluidos, reduciendo el riesgo de contaminación. Estas telas deben cumplir con ciertas características, como funcionar como una barrera protectora que impide el paso de agentes infecciosos y ser impermeables (5).

Recomendaciones (18):

- ✓ El uniforme de trabajo en clínicas debe guardarse en armarios o taquillas separados de la ropa de calle.
- ✓ Evitar tocar la ropa más de lo necesario; si se debe manipular, utilizar guantes y no sacudirla.
- ✓ Las prendas contaminadas deben ser llevadas a la lavandería en bolsas herméticas cerradas, las cuales se desecharán después.
- ✓ Remojar la ropa en una solución de hipoclorito de sodio al 1% durante un tiempo de dos horas.

-PIJAMAS: El uniforme dental, compuesto por una bata de cuello alto, manga larga y pantalón, debe ser esterilizado y utilizado exclusivamente dentro del consultorio. Este uniforme no debe ser usado fuera del área de atención (18).

-GUANTES: Son esenciales en el ámbito médico, considerándose una segunda piel y la mejor barrera para las manos. Dependiendo de su tipo, se utilizan en diferentes situaciones de protección. A continuación, se detallan los tipos y su clasificación según su uso (18):

1. **Guantes para procedimientos clínicos:** Se utilizan para controlar infecciones durante procedimientos semi - críticos, como en odontología, radiografía, ortodoncia y prótesis dentales. Estos guantes deben ser desechados después de un solo uso.
2. **Guantes quirúrgicos:** Guantes estériles destinados a procedimientos críticos, como cirugía, periodoncia y endodoncia, que implican contacto con el sistema vascular, tejidos blandos, huesos o cavidades. Estos también deben desecharse después de un único uso.
3. **Sobre guantes:** Se colocan sobre los guantes normales durante procedimientos dentales para controlar infecciones de manera adicional.
4. **Guantes multiusos:** Usados para tareas de limpieza y desinfección o para manipular objetos contaminados con desechos odontológicos o productos químicos. Este tipo de guantes puede lavarse, desinfectarse o esterilizarse para su reutilización.

-ZAPATOS: Aunque su uso no es obligatorio en todos los procedimientos odontológicos, los zapatos son de uso exclusivo dentro del consultorio y deben ser utilizados por el profesional y personal auxiliar. Las botas deben estar fabricadas de material plástico (18).

2.2.6 Bioseguridad en el manejo de indumentaria clínica reutilizable

En el contexto de la bioseguridad clínica, la correcta desinfección de las batas antifluido reutilizables es fundamental para evitar la transmisión cruzada de microorganismos. El **Hospital Regional del Cusco** (2021) recomienda el uso de **hipoclorito de sodio al 0,5 %** durante cinco minutos como método efectivo de desinfección, seguido de enjuague y secado completo, priorizando la conservación del material antifluido (44).

Asimismo, el **Manual de Bioseguridad del MINSA – Cajamarca (2024)** establece que las batas de tela con recubrimiento antifluido deben lavarse con **detergente neutro**, evitar el uso de plancha directa y **limitar el uso de lejía a concentraciones inferiores al 0,1 %**, a fin de preservar la barrera protectora del tejido (43).

A nivel internacional, la **FDA (2024)** clasifica las batas antifluido reutilizables como dispositivos médicos que requieren **procedimientos validados de limpieza y desinfección**, los cuales deben asegurar la conservación de sus propiedades de barrera. Dichos procedimientos incluyen lavado en lavanderías especializadas, uso de productos compatibles con el material, y descarte si se evidencia deterioro en el recubrimiento (45).

Estas recomendaciones coinciden en resaltar la importancia de aplicar métodos específicos y controlados para la reutilización segura de batas antifluido, tanto en el ámbito institucional como estudiantil.

2.3. Glosario de términos

- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: es la aplicación de métodos biológicos, bioquímicos, moleculares o químicos para detectar, identificar o contar los microorganismos presentes en una muestra de material (20).
- TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO: son técnicas dentales para corregir diversas patologías dentarias (21).
- BATAS ANTIFLUIDO: Tela con tecnología que te protege contra las salpicaduras accidentales de fluidos e impide que el cuerpo tenga contacto con ellos (22).
- BACTERIAS GRAM POSITIVAS: Incluye tanto patógenos como ciertas bacterias beneficiosas para el hombre. (23).
- BACTERIAS GRAM NEGATIVAS: Bacterias que no retienen el colorante violeta en la tinción de Gram, caracterizadas por una envoltura celular específica. (24).
- HONGOS: Microorganismos eucariotas que pueden ser levaduras o mohos; algunos son patógenos oportunistas. (32).
- UFC (Unidades Formadoras de Colonias): Medida que estima la cantidad de microorganismos viables en una muestra. (33)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Materiales y método

3.1.1. Nivel de investigación

Según Carrasco Rueda (42):

- Enfoque de la Investigación: Cuantitativo.
- Nivel de la investigación: descriptivo - comparativo

3.1.2. Diseño de investigación

Según Hernández Sampieri (25):

- Tipo de Investigación: Longitudinal y prospectivo
- Diseño de investigación: cuasi Experimental.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Muestra

Está constituida por 50 muestras tomadas de las batas de antifluído antes y después de ser utilizadas por los estudiantes de la clínica odontológica – Escuela Académico Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, que cumplen con los criterios de inclusión.

3.2.2. Muestreo

No probabilística por conveniencia

3.2.4. Criterios de selección

3.2.4.1. Criterios de inclusión:

- ✓ Alumnos que acepten participar en la investigación.
- ✓ Muestras obtenidas de batas anti fluidas que inicien el turno clínico correctamente desinfectadas.

3.2.4.2. Criterios de exclusión:

- ✓ Batas antifluido que no hayan pasado por un proceso de desinfección previo.
- ✓ Batas antifluido que presenten daños en la tela.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica que se utilizó para la recolección fue de Mediciones directas; Se tomó la muestra por medio del hisopado de las superficies designadas en el pecho y antebrazo de la bata antifluido, antes del inicio de tratamiento odontológico y después de terminado el turno clínico en la clínica odontológica de la UNJBG-2024.

Las muestras fueron llevadas al laboratorio para realizar el examen microbiológico, (unidades formadoras de colonias y tipo de microorganismo presentes).

Tabla 1. Distribución de muestras por grupos y día de valoración

GRUPO	Día 1 (lunes)	Día 2 (miércoles)	Día 3 (viernes)
Grupo A	Antes		Antes
	Después		Después
Grupo B	Antes	Antes	
	Después	Después	
Grupo C	Antes		
	Después		

Según la tabla 1, las muestras se tomaron en tres días distintos y por grupo.

El **día 1 (lunes)**, se recolectaron muestras de los tres grupos, tanto antes como después del turno clínico.

El **día 2 (miércoles)**, se tomaron muestras únicamente al grupo B, antes y después de su turno clínico.

El **día 3 (viernes)**, se tomaron muestras al grupo A, también antes y después de su turno clínico.

La toma de muestras del día 2 se realizó con un intervalo de dos días respecto al día 1, mientras que la del día 3 se realizó con una diferencia de cuatro días respecto al mismo.

Cabe señalar que las muestras tomadas antes del turno clínico del día 1 fueron obtenidas de mandiles limpios. En cambio, para las muestras obtenidas los días 2 y 3, los mandiles no fueron lavados ni desinfectados desde su último uso.

3.3.2. Instrumento de recolección de datos

Se empleó una ficha de recolección de datos, elaborada por la investigadora, como instrumento para registrar la información obtenida en los laboratorios.

3.4. Procedimientos de recolección de datos

Primero: Se redactó una solicitud al director de la Escuela Profesional de Odontología para la ejecución de la investigación en las instalaciones de la clínica de odontología de la escuela, la cual se presentó al docente encargado de la Clínica.

Segundo: se coordinó los horarios para la recolección de muestras y entrevistas con el delegado de 4to año, sin alterar los turnos clínicos establecidos.

Tercero: Se organizó la entrega de muestras con el laboratorio "BioMarcan" y se estableció el protocolo para la correcta toma de muestras microbiológicas.

Cuarto: Organizado los turnos y entrega de muestras con los grupos de estudio se imprimieron fichas de recolección de datos.

Quinto: Se solicitó consentimiento a cada estudiante que formo parte del estudio y se les informo sobre las medidas de seguridad para la toma de muestras y sobre la entrevista previa a la toma de muestras.

Sexto: Se estableció una zona para recolección de muestras, dentro de la clínica del primer piso de la escuela de odontología, con el personal preparado para la toma de muestras.

Séptimo: Se recogió la rejilla con los tubos de ensayo y el caldo de cultivo, todo dentro de un cooler acondicionado para la conservación de las muestras que fueron refrigerados hasta su uso y posterior entrega a Laboratorio.

Octavo: La toma de muestras se realizó conforme a la hora de llegada de cada estudiante, quienes utilizaban los implementos de seguridad (gorro, mascarilla

y bata antifluido desinfectada). Esta toma se repitió al finalizar su último turno clínico, según lo establecido en la tabla 1.

Octavo: La muestra fue tomada con dos hisopos estériles empapados en caldo de cultivo Phi, estos hisopos se pasaron por brazos, muñeca y pecho de las batas antifluido del alumno parte del estudio, para la toma de muestra dicho alumno estuvo en todo momento con sus implementos de seguridad (gorro, mascarilla y bata antifluido), tomada la muestras los hisopos fueron colocados en el tubo de ensayo con el caldo de cultivo PHI, para después ser guardado en el cooler y pasar a refrigeración hasta su transporte al laboratorio.

Noveno: Se entrego al laboratorio las muestras en grupos dispuestos según la tabla 1.

Decimo: En el laboratorio las muestras fueron sembradas a placas Petri con medios de cultivo con Agar Sangre, que permitirá el crecimiento de bacterias gran positivos y gran negativos u hongos, Agar MacConkey que permite el crecimiento de bacterias gran negativos, para luego ir a la incubadora a 35°C donde estarán por 24 horas para su 1era identificación y pasadas 48hr será la 2da identificación de bacterias, esta vez con pruebas complementarias como coloración de Gram, prueba de oxidasa, prueba de catalasa, prueba de indol y prueba de citrato urea.

3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando el programa Microsoft Excel. Se organizaron los resultados de carga microbiana obtenidos antes y después del uso de las batas antifujo empleadas durante el tratamiento odontológico. Además, se elaboró una escala tipo Baremos (ver Anexo 12), que permitió clasificar los niveles de carga microbiana en tres categorías: Bajo, Medio y Alto.

Para el análisis descriptivo, se calcularon medidas de tendencia central, especialmente la media, con el objetivo de comparar los valores obtenidos en cada grupo. Asimismo, se elaboraron gráficos comparativos que permitieron visualizar de forma clara la diferencia de carga microbiana entre los grupos y entre los días de valoración.

En cuanto al análisis inferencial, se inició con la **prueba de normalidad Shapiro-Wilk**, esta prueba permitió determinar si las variables seguían una distribución normal. Los resultados mostraron que la mayoría de los grupos presentaron una distribución normal ($p \geq 0,05$), excepto el grupo C antes del uso clínico ($p = 0,018$), cuyos datos no seguían una distribución normal. En función de estos resultados, se aplicaron los análisis estadísticos correspondientes: para la comparación de los valores antes y después del uso clínico en un mismo grupo se utilizó la **prueba t de Student para muestras relacionadas** o, en caso de no normalidad, la **prueba de Wilcoxon**. Para la comparación entre diferentes grupos, se empleó un **ANOVA**. En los casos en los que se detectaron diferencias estadísticamente significativas, se aplicó una **prueba post hoc de Tukey** para identificar entre qué grupos se presentaban dichas diferencias.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

Tabla 2. Carga microbiológica (UFC) antes y después del tratamiento odontológico.

Grupo	Carga microbiológica (UFC)			
	Antes	Después		
	\bar{x}	Interpretación	\bar{x}	Interpretación
Grupo A	22,8	Bajo	42,2	Medio
Grupo B	14,6	Bajo	18,4	Bajo
Grupo C	30,6	Bajo	54,0	Medio
Total	22,7	Bajo	38,2	Medio

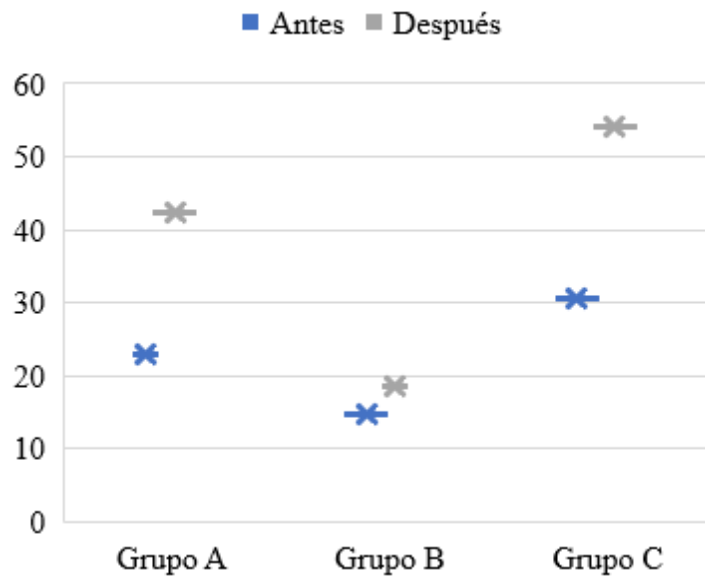
Fuente: Matriz de sistematización de datos

INTERPRETACIÓN

En la **tabla 2 y figura 1**, se puede evidenciar la media de la carga microbiana (expresada en Unidades Formadoras de Colonias) antes y después de los tres grupos. En el grupo C, se presentó un aumento notable, de 30,6 UFC (bajo) a 54,0 UFC (medio). Así también en el grupo A, se mostró un incremento pasando de 22,8 UFC (Bajo) a 42,2 UFC (medio). Mientras que en el grupo B, existió un aumento

leve, de 14,6 UFC (bajo) a 18,4 UFC (bajo), manteniéndose dentro del mismo rango de interpretación.

Figura 1. Carga microbológica (UFC) antes y después del tratamiento odontológico.



Fuente: Tabla 2

Tabla 3. Carga microbiológica (UFC) antes del tratamiento odontológico.

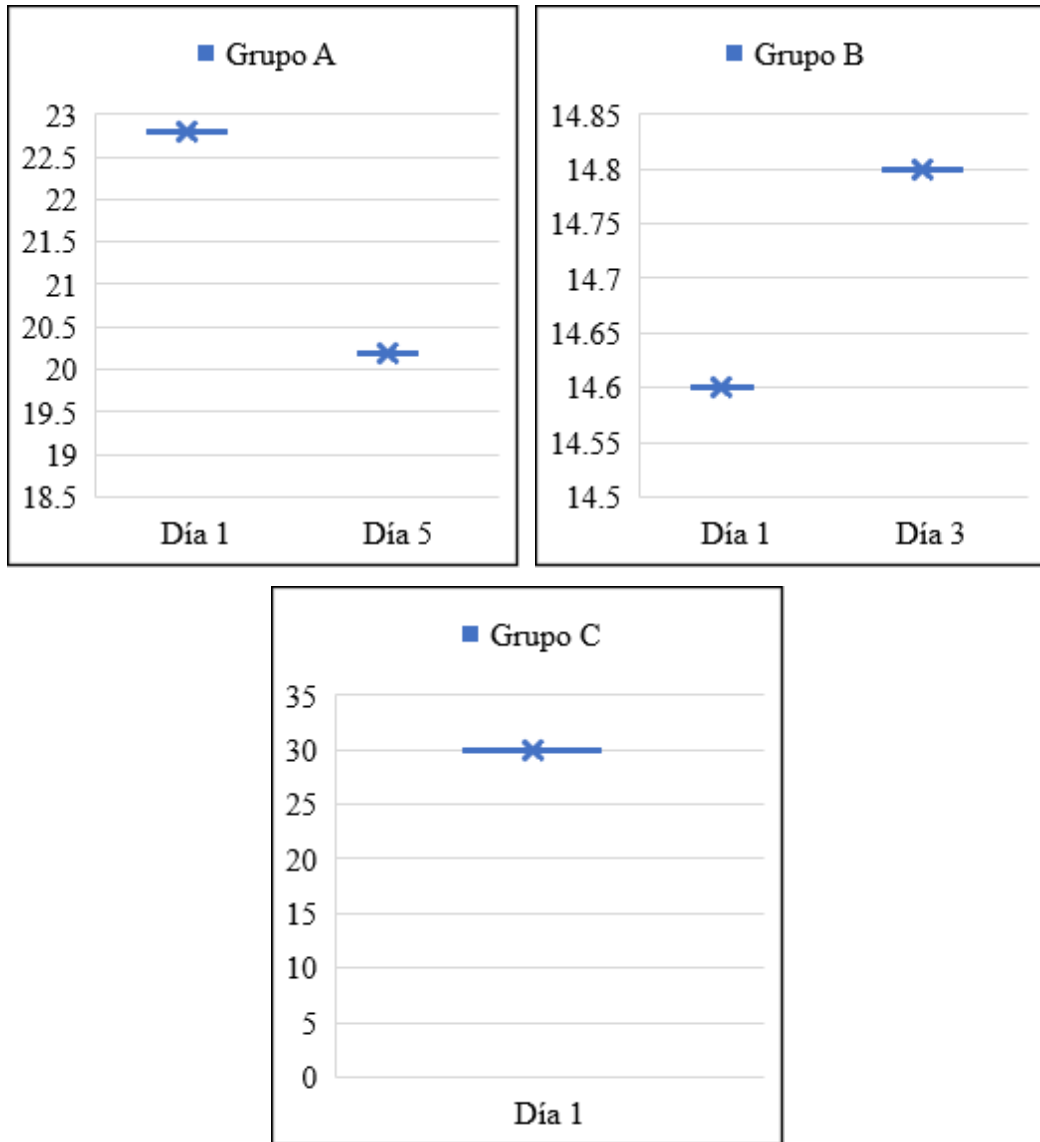
Grupo		Carga microbiológica (UFC) antes	
		Media	Desviación estándar
Grupo A	Día 1	22,80	13,92
	Día 5	20,20	9,86
Grupo B	Día 1	14,60	14,72
	Día 3	14,80	12,85
Grupo C	Día 1	30,60	32,73
Total		103,00	28,15

Fuente: Matriz de sistematización de datos

INTERPRETACIÓN

En la **tabla 3 y figura 2**, se muestra la carga microbiológica antes del tratamiento odontológico en tres grupos diferentes A, B y C y en distintos controles. En el grupo A, se evidenció que en el primer día antes del tratamiento odontológico, se halló una media microbiológica de 22,80 (DE: 13,92) y en el día cinco una media de 20,20 (DE: 9,86). En el grupo B, en el primer día, la media fue de 14,60 (DE: 14,72) y en el día tres la media fue de 14,80 (DE: 12,85). En el grupo C, el día de su control tuvo una media de 30,60 (DE: 32,73), antes del tratamiento odontológico.

Figura 2. Carga microbiana (UFC) antes del tratamiento odontológico.



Fuente: Tabla 3

Tabla 4. Carga Microbiológica (UFC) Después Del Tratamiento Odontológico.

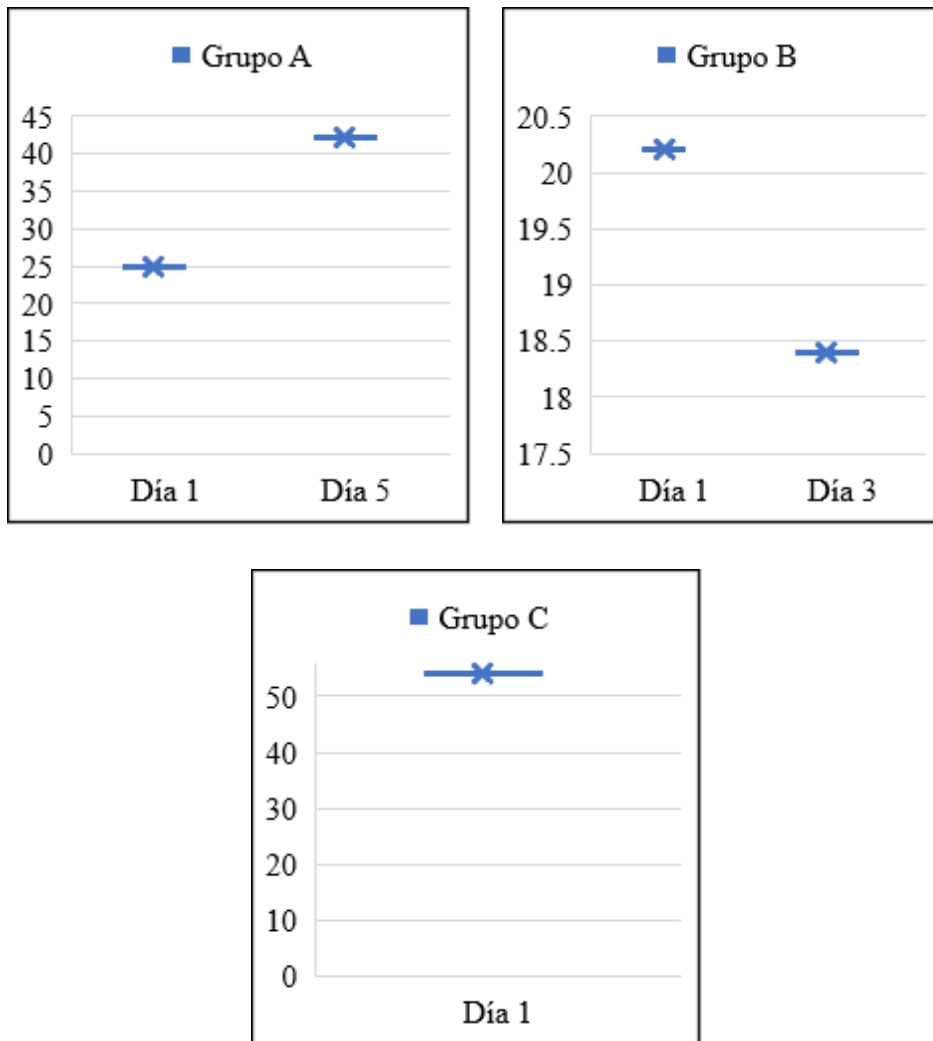
Grupo		Carga microbiológica (UFC) después	
		Media	Desviación estándar
Grupo A	Día 1	25,00	14,27
	Día 5	42,20	24,14
Grupo B	Día 1	20,20	17,87
	Día 3	18,40	6,66
Grupo C	Día 1	54,00	27,32
Total		159,80	51,12

Fuente: Matriz de sistematización de datos

INTERPRETACIÓN

En la **tabla 4 y figura 3**, se muestra la carga microbiológica después del tratamiento odontológico en tres grupos diferentes A, B y C y en distintos controles. En el grupo A, se evidenció que en el primer día antes del tratamiento odontológico, se halló una media microbiológica de 25,00 (DE: 14,27) y en el día cinco una media de 42,20 (DE: 24,14). En el grupo B, en el primer día, la media fue de 20,20 (DE: 17,87) y en el día tres la media fue de 18,40 (DE: 6,66). En el grupo C, el día de su control tuvo una media de 54,00 (DE: 27,32), después del tratamiento odontológico.

Figura 3. Carga microbiológica (UFC) después del tratamiento odontológico.



Fuente: Tabla 4

Tabla 5. Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido.

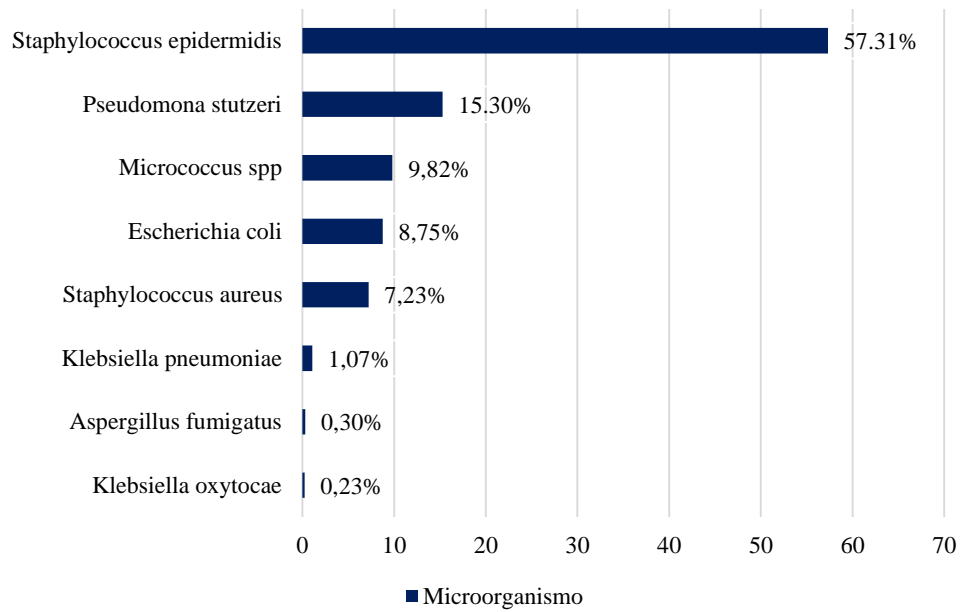
Tipo de microorganismo	N	%
Staphylococcus epidermidis	753	57,31
Pseudomona stutzeri	201	15,30
Micrococcus spp	129	9,82
Escherichia coli	115	8,75
Staphylococcus aureus	95	7,23
Klebsiella pneumoniae	14	1,07
Aspergillus fumigatus	4	0,30
Klebsiella oxytocae	3	0,23
Total	1314	100.00

Fuente: Matriz de sistematización de datos

INTERPRETACIÓN

En la **tabla 5**, se puede observar el análisis de la carga microbiana presente en las batas antifluido, se identificó una marcada predominancia de *Staphylococcus epidermidis* en un 57,31%. A esta especie le siguieron, en orden descendente de prevalencia, *Pseudomona stutzeri* (15,30%), *Micrococcus spp* (9,82%) y *Escherichia coli* (8,75%), también se encontró *Staphylococcus aureus* (7,23%). Las especies *Klebsiella pneumoniae* (1,07%), *Aspergillus fumigatus* (0,30%) y *Klebsiella oxytocae* (0,23%) se presentaron con una frecuencia considerablemente menor en las muestras analizadas.

Figura 4: Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido.



Fuente: Tabla 5

Tabla 6. Tipo de microorganismo presente en las batas antilíquido según el día de valoración.

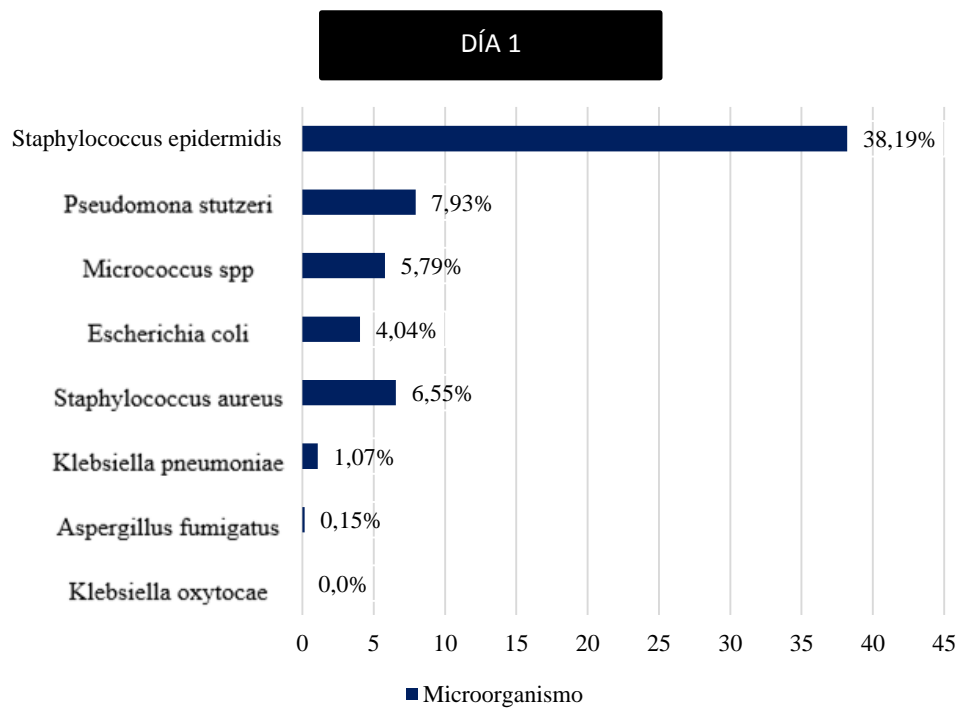
Tipo de microorganismo	DÍA 1		DÍA 3		DÍA 5		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Staphylococcus epidermidis	501	38,19	96	7,32	156	11,89	753	57,40
Pseudomona stutzeri	104	7,93	5	0,38	90	6,86	199	15,17
Micrococcus spp	76	5,79	26	1,98	27	2,06	129	9,83
Escherichia coli	53	4,04	28	2,13	34	2,59	115	8,77
Staphylococcus aureus	86	6,55	7	0,53	2	0,15	95	7,24
Klebsiella pneumoniae	14	1,07	0	0,00	0	0,00	14	1,07
Aspergillus fumigatus	2	0,15	1	0,08	1	0,08	4	0,30
Klebsiella oxytoca	0	0,00	3	0,23	0	0,00	3	0,23
Total	836	63,72	166	12,65	310	23,63	1312	100,0

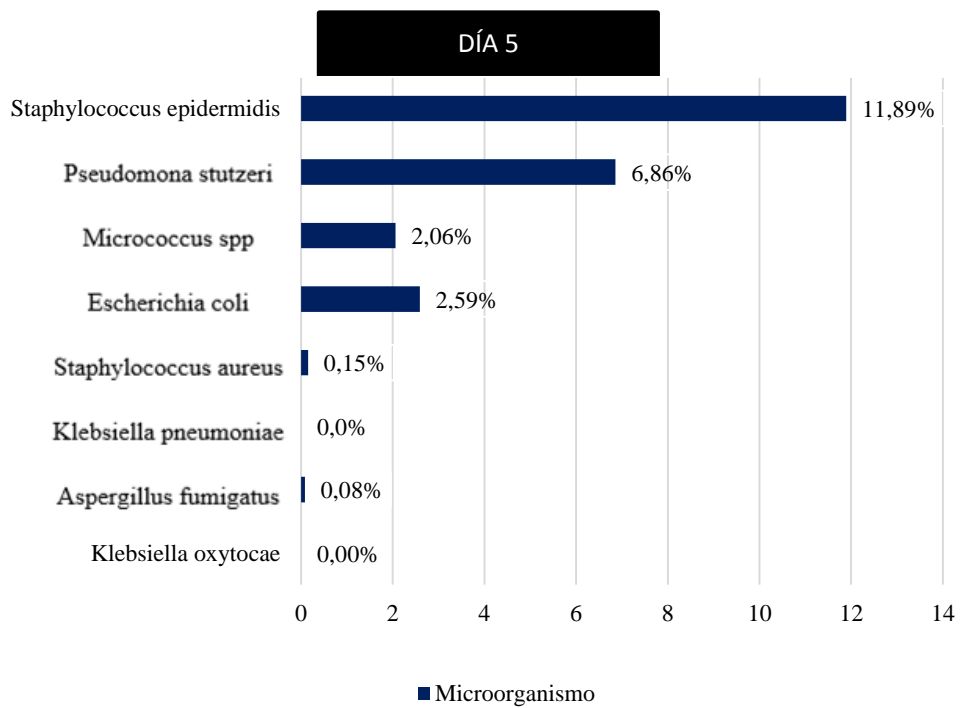
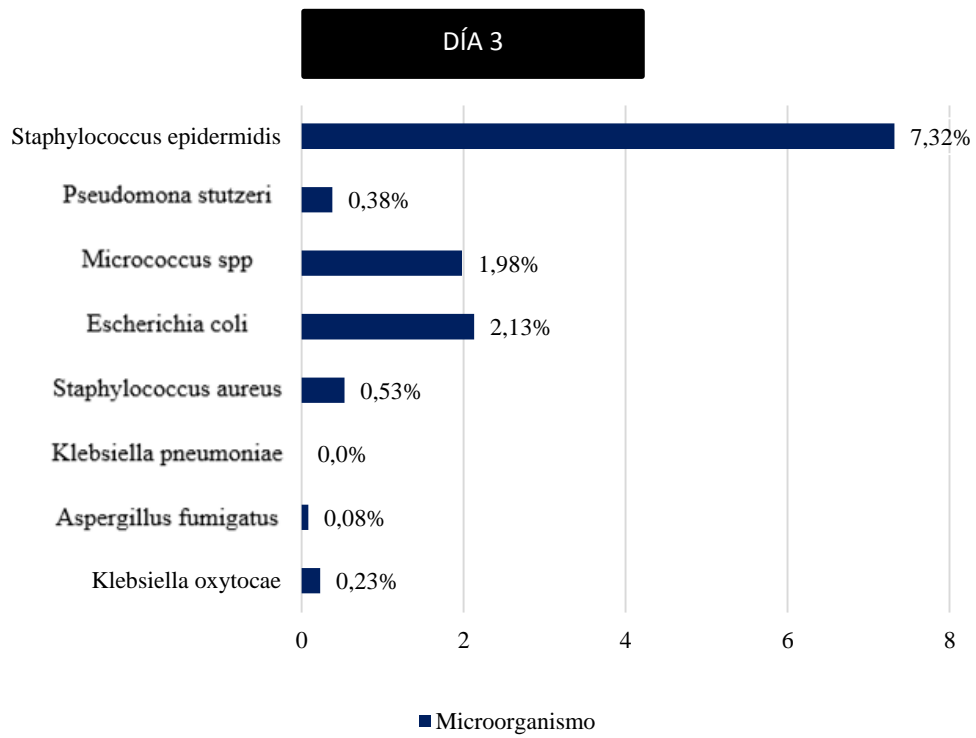
Fuente: Matriz de sistematización de datos

INTERPRETACIÓN

En la **tabla 6**, se puede observar que el tipo de microorganismo según el día de valoración. En donde en el día 1, fue más frecuente el *staphylococcus epidermidis* en un 38,19%, seguido del *Pseudomona stutzeri* en un 7,93%, *Staphylococcus aureus* en un 6,55%, *escherichia coli* en un 4,04%, *klebsiella pneumoniae* en un 1,07%, *pseudomona stutzeri* en un 7,93%, *Aspergillus fumigatus* en un 0,15%. De forma similar en el día 3, se halló mayor frecuencia de *staphylococcus epidermidis* en un 7,32%, *escherichia coli* en un 2,13%, *aspergillus fumigatus* en un 0,53%, *staphylococcus aureus* en un 0,38%, *klebsiella oxytoca* 0,23%, *micrococcus spp* en un 0,08%. En el día 5, también prevaleció el *staphylococcus epidermidis* en un 11,89%, *Pseudomona stutzeri* 6,86%, *staphylococcus aureus* 0,15%, *escherichia coli* en un 2,59, *aspergillus fumigatus* en un 0,15% y *micrococcus spp* en un 2,06%.

Figura 5. Tipo de microorganismo presente en las batas antifluido según el día de valoración.





Fuente: Tabla 6.

4.2. Resultados inferenciales

4.2.1. Comprobación de hipótesis por grupos

a) Planteamiento de hipótesis

H₁: Existe diferencia significativa en la carga microbiológica presente en las batas antifluido antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, en los grupos A, B y C.

H₀: No existe diferencia significativa en la carga microbiológica presente en las batas antifluido antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, en los grupos A, B y C.

b) Nivel de significancia

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

c) Estadístico de prueba

- Grupo A

Dado que el grupo A antes y después tienen una distribución normal (Anexo N°13) se empleó prueba estadística paramétrica para determinar la diferencia significativa: grupo A antes (cuantitativa) y después (cuantitativa), se aplicó la prueba estadística paramétrica T student para muestras emparejadas.

- Grupo B

Dado que el grupo B antes y después tienen una distribución normal (Anexo N°13) se empleó prueba estadística paramétrica para determinar la diferencia significativa: grupo B antes (cuantitativa) y después (cuantitativa), se aplicó la prueba estadística paramétrica T student para muestras emparejadas.

- Grupo C

Dado que el grupo C antes tiene una distribución normal y el Grupo C después no (Anexo N°13), se empleó prueba estadística no paramétrica para determinar la diferencia significativa: grupo C antes (cuantitativa) y después (cuantitativa), se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Tabla 8. Prueba estadística para Grupo A: Prueba T student para muestras emparejadas

T	Gl	Significación (bilateral)
PAR 1: Grupo A antes & Grupo A después	4	0,108

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Tabla 9. Prueba estadística para Grupo B: Prueba T student para muestras emparejadas

T	gl	Significación (bilateral)
PAR 1: Grupo B antes & Grupo B después	4	0,420

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Tabla 10. Prueba estadística para Grupo C: Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas

Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas	
N total	5
Estadístico de prueba	13,500
Error estándar	3,691

Estadístico de prueba estandarizado	1,625
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0,104

Fuente: Matriz de sistematización de datos

d. Regla de decisión

- Si $p < 0,05 \rightarrow$ Se rechaza la H_0 y se acepta la H_1
- Si $p \geq 0,05 \rightarrow$ Se acepta la H_0 y rechaza la H_1

e. Lectura de p valor

- En el grupo A antes y después el valor de p fue **0,108** ($p \geq 0,05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo B antes y después el valor de p fue **0,420** ($p \geq 0,05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo C antes y después el valor de p fue **0,104** ($p \geq 0,05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .

f. Conclusión

En la **tabla 8**, se observa la comprobación de hipótesis mediante el estadístico paramétrico de T student para muestras emparejadas, el valor sig. o p valor fue mayor a **0,05**; resultando así que con un 95% de nivel de confianza, se acepta la H_0 concluyendo que no existe diferencia estadísticamente significativa en la carga microbiológica antes y después del uso de las batas antifluido en el grupo A.

En la **tabla 9**, se observa la comprobación de hipótesis mediante el estadístico paramétrico de T student para muestras emparejadas, el valor sig. o p valor fue mayor a **0,05**; resultando así que con un 95% de nivel de confianza, se acepta la H_0 concluyendo que no existe diferencia estadísticamente significativa en la carga microbiológica antes y después del uso de las batas antifuído en el grupo B.

En la **tabla 10**, se observa la comprobación de hipótesis mediante el estadístico no paramétrico de Wilcoxon para muestras relacionadas, el valor sig. o p valor fue mayor a **0,05**; resultando así que con un 95% de nivel de confianza, se acepta la H_0 concluyendo que no existe diferencia estadísticamente significativa en la carga microbiológica antes y después del uso de las batas antifuído en el grupo C.

4.2.1. Comprobación de hipótesis entre grupos

a) Planteamiento de hipótesis

H_1 : Existe diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los tres grupos antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.

H_0 : No existe diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los tres grupos antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.

b) Nivel de significancia

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0,05$

c) Estadístico de prueba

Dado que en la variación microbiológica de los tres grupos antes y después tienen una distribución normal Anexo N° 13 se empleó prueba estadística paramétrica para determinar la diferencia significativa en la presente comparación múltiple se empleó la prueba ANOVA.

Tabla 11. Prueba ANOVA

ANOVA					
CAMBIO					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1072,533	2	536,267	1,500	0,262
Dentro de grupos	4289,200	12	357,433		
Total	5361,733	14			

Tabla 12. Prueba post hoc

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Variación carga microbiológica						
HSD Tukey						
(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
GRUPO A	GRUPO B	15,60000	11,95715	0,419	-16,3000	47,5000
	GRUPO C	-4,00000	11,95715	0,940	-35,9000	27,9000
GRUPO B	GRUPO A	-15,60000	11,95715	0,419	-47,5000	16,3000
	GRUPO C	-19,60000	11,95715	0,268	-51,5000	12,3000
GRUPO C	GRUPO A	4,00000	11,95715	0,940	-27,9000	35,9000
	GRUPO B	19,60000	11,95715	0,268	-12,3000	51,5000

Fuente: Matriz de sistematización de datos

d. Regla de decisión

- Si $p < 0,05 \rightarrow$ Se rechaza la H_0 y se acepta la H_1
- Si $p \geq 0,05 \rightarrow$ Se acepta la H_0 y rechaza la H_1

e. Lectura de p valor

- En la tabla 11, el valor de $p = 0,262$ es mayor que $0,05$, por lo tanto, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los tres grupos en cuanto a la variación de la carga microbiológica tras el uso de las batas antifuído.
- En la tabla 12, aunque el ANOVA no mostró significancia global, se realizó la prueba de comparaciones múltiples (Tukey HSD) para explorar posibles diferencias puntuales entre grupos. Ninguna de las comparaciones entre pares de grupos mostró diferencias estadísticamente significativas (todos los valores de p son $> 0,05$). Además, los intervalos de confianza incluyen el cero, lo que confirma que no hay diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los grupos A, B y C.

f. Conclusión

En la **tabla 11 y 12**, se observa la comprobación de hipótesis mediante el estadístico paramétrico de ANOVA y prueba post hoc de Turkey HSD, se concluye que no existen diferencias estadísticamente significativas en la variación de la carga

microbiológica entre los tres grupos estudiados (A, B y C). Esto sugiere que el momento del muestreo (Día 1, Día 3 o Día 5) no influyó de manera relevante en la magnitud del cambio microbiológico observado en las batas antifluido.

4.3. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio evidencian un aumento significativo en la carga microbiológica (UFC/ml) en las batas antifluido utilizadas por los estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, luego de su uso en el entorno clínico. Este incremento fue especialmente notable en el grupo C (de 30,6 a 54,0 UFC/ml) y el grupo A (de 22,8 a 42,2 UFC/ml), ambos pasando de una carga baja a media según el baremo utilizado. Aunque el grupo B mantuvo una carga baja, también mostró un aumento (de 14,6 a 18,4 UFC/ml), lo que sugiere que la exposición incluso durante un corto periodo puede influir en la colonización microbiana de las batas antifluido.

Estos hallazgos coinciden con estudios previos que han demostrado la alta prevalencia de microorganismos en ambientes clínicos y sobre superficies o textiles utilizados en odontología. Por ejemplo, Ponce Villanueva (2023) encontró una alta carga de mesófilos aerobios y hongos en ambientes veterinarios clínicos, que se redujo solo después de una desinfección intensiva (26). Asimismo, Romero Aduato (2023) reportó contaminación significativa en superficies del servicio de enfermería, identificando bacterias como *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (27).

La presencia de microorganismos patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Aspergillus fumigatus* y *Pseudomonas stutzeri* en las muestras analizadas representa un riesgo potencial, considerando su implicancia clínica. *Staphylococcus aureus*, por ejemplo, es conocido por su capacidad de causar infecciones nosocomiales, siendo resistente a múltiples antibióticos y comúnmente hallado en piel y mucosas (28). *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* están asociadas a infecciones del tracto urinario, respiratorio y sepsis, especialmente en pacientes inmunocomprometidos (29). Asimismo, la presencia de *Aspergillus fumigatus*, un hongo oportunista, en batas clínicas representa una fuente de exposición preocupante para pacientes con condiciones respiratorias (30).

Es relevante destacar que, si bien otros estudios han documentado la contaminación del agua de unidades dentales (4,7), esta investigación aporta una perspectiva distinta al centrarse en un elemento textil de uso personal como la bata antifluido. A diferencia de lo reportado por Fallas (2022), quien observó menor carga microbiana en batas desechables (5), los resultados aquí obtenidos muestran que las batas de tela antifluido pueden actuar como reservorios de microorganismos, especialmente si se reutilizan sin una desinfección adecuada entre días.

En este contexto, se aplicó un cuestionario previo a la toma de muestras microbiológicas cuyos resultados revelaron que la mayoría de ellos contaba con una sola bata para sus prácticas clínicas, lo cual implica un uso continuo y sin rotación. Además, se evidenció una baja frecuencia de lavado, reportando algunos estudiantes que solo la lavan una vez a la semana o cuando la consideran “muy sucia”. Otro hallazgo relevante fue la forma de

almacenamiento posterior al uso clínico, donde varios participantes mencionaron guardar la bata suelta dentro del casillero o incluso junto a sus pertenencias personales. Estas prácticas podrían explicar, en parte, la persistencia o incremento de la carga microbiológica observada, pues favorecen la acumulación de microorganismos y posibles procesos de Recontaminación cruzada.

Cabe señalar que en este estudio las batas antifluido fueron desinfectadas por los estudiantes según sus métodos domésticos (lavado casero o uso de lejía diluida). Esta variabilidad puede explicar la persistencia de microorganismos patógenos en las muestras.

En contraste, los protocolos del MINSA—como los aplicados en el Hospital Regional Cusco—recomiendan un proceso más riguroso: lavado a 60–70 °C, uso de detergente neutro, desinfección con hipoclorito al 0,5 %, secado adecuado y verificación de la prenda. (43)

Esta falta de estandarización en los métodos de limpieza doméstica probablemente contribuyó a que persistiera una carga microbiana significativa después del uso clínico. Por tanto, se sugiere implementar protocolos institucionales estandarizados para garantizar la eliminación efectiva de patógenos y reforzar las medidas de bioseguridad.

Esta investigación aporta evidencia relevante sobre la carga microbiológica presente en las batas antifluido reutilizadas por estudiantes de odontología, un aspecto poco explorado en la literatura nacional. Al evaluar la variación microbiológica antes y después del uso clínico, se demuestra que estas prendas, pese a su carácter antifluido, pueden actuar como reservorios de microorganismos potencialmente patógenos cuando no se desinfectan de manera adecuada. Además, al incorporar el análisis de hábitos de uso y

cuidado que tienen los estudiantes sobre sus batas, se proporciona un enfoque integral que vincula las prácticas estudiantiles con el riesgo de contaminación, lo cual representa un aporte valioso para la implementación de políticas orientadas a fortalecer las medidas de bioseguridad en el entorno clínico odontológico.

4.4 Limitaciones del Estudio

El presente estudio presenta algunas limitaciones que deben ser consideradas al momento de interpretar sus resultados. En primer lugar, el tamaño muestral fue limitado y el estudio se llevó a cabo en un único entorno clínico odontológico, lo cual restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a otras realidades institucionales. Asimismo, al tratarse de un diseño cuasiexperimental, no se pueden establecer relaciones causales concluyentes entre el uso de las batas antifluido y la carga microbiológica observada.

El análisis microbiológico se centró exclusivamente en el recuento de unidades formadoras de colonia (UFC/ml), sin incorporar otras variables clínicas relevantes, como el tipo de procedimiento odontológico o las prácticas de desinfección. Adicionalmente, por limitaciones presupuestarias, no fue posible realizar una caracterización microbiológica completa mediante estudios genómicos o técnicas moleculares, lo cual impidió identificar con mayor precisión la diversidad de microorganismos presentes en las muestras analizadas.

CONCLUSIONES

1. Se determinó que mediante el análisis microbiológico de las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico por estudiantes de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, hubo un aumento en la carga microbiológica tras su uso, especialmente en los grupos A (de 22,8 a 42,2 UFC/ml) y C (de 30,6 a 54,0 UFC/ml), pasando ambos de carga baja a media. Aunque el grupo B mantuvo carga baja (de 14,6 a 18,4 UFC/ml), también evidenció incremento.
2. Se determinó mediante el análisis microbiológico realizado a las batas antifluido antes del tratamiento odontológico, que existe una carga microbiológica considerable incluso desde el primer día de evaluación. En el Grupo A se obtuvo una media de 22,8 UFC, en el Grupo B de 14,60 UFC y en el Grupo C de 30,60 UFC.
3. Se determinó mediante el análisis microbiológico realizado a las batas antifluido después del tratamiento odontológico, el aumento de la carga microbiológica en los últimos días de evaluación. En el Grupo A se obtuvo una media de 42,20 UFC, en el Grupo B de 18,40 UFC y en el Grupo C de 54,80 UFC.
4. Se hallaron diferentes tipos de microorganismo entre ellos el *Staphylococcus epidermidis* con un total de 753 UFC, *Pseudomonas stutzeri* con 201 UFC, *Micrococcus spp* con 129 UFC, *Escherichia coli* con 115 UFC, *Staphylococcus aureus* con 95 UFC, *Klebsiella pneumoniae* con 14 UFC, *Aspergillus fumigatus* con 4 UFC y finalizando con la *Klebsiella oxytoca* con 3 UFC; siendo estos los microorganismos más predominantes.

5. Se logró determinar el tipo de microorganismo según el día de su valoración identificando al *Staphylococcus epidermidis* como el microorganismo más prevalente en todos los días de evaluación (Día 1: 38,19%, día 3: 7,32, día 5:11,89%), seguido por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Aspergillus fumigatus*.

RECOMENDACIONES

1. A los investigadores que desarrollen estudios similares:
Se sugiere implementar una metodología más rigurosa en la recolección y análisis de muestras microbiológicas. Es importante que el proceso de muestreo se realice de manera sistemática, asegurando que las batas antifluido sean recolectadas bajo condiciones controladas y estandarizadas, con el fin de minimizar la variabilidad en los resultados. Asimismo, se recomienda considerar diferentes momentos del día y condiciones de uso para obtener un panorama más completo de la carga microbiológica. Incrementar el número de muestras también permitirá una mayor representatividad y robustez estadística.
2. A los investigadores en el área microbiológica y clínica:
Se recomienda enfocar futuras investigaciones en la identificación específica de los microorganismos aislados, empleando técnicas genómicas que permitan relacionar la presencia de estos agentes con los procedimientos clínicos realizados. Esto aportará no solo datos cuantitativos, sino también información cualitativa sobre los riesgos microbiológicos en el entorno odontológico.
3. A instituciones académicas y responsables de políticas de bioseguridad:
Es recomendable promover estudios multicéntricos que involucren distintas facultades de odontología, a fin de obtener resultados más representativos y generalizables. Además, sería pertinente evaluar la eficacia comparativa de distintos tipos de batas antifluido, así como la aplicación de protocolos de limpieza y desinfección más rigurosos para reducir la contaminación en dichas prendas. Asimismo, se propone la implementación de *protocolos*

estandarizados de limpieza y desinfección de batas antifluido reutilizables, basados en recomendaciones del MINSA (2024), el Hospital Regional del Cusco (2021) y la FDA (2024), con el fin de preservar la integridad del material y reducir eficazmente la carga microbiana. Dicho protocolo se encuentra en el **Anexo 16**.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Montesinos M, Redrován P, Andrade K, Zambrano R, Pérez L, García M, et al. Contaminación microbiana durante la atención odontológica por la producción de aerosoles y salpicaduras. *Salud Vida*. 2023;7(13):28-39. Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2610-80382023000100028 [citado 2024 ene 8].
2. Venegas M, Rojas C, Cataldo Y, Soto L, Herrera V, Mendoza R, et al. Contaminación bacteriana del aerosol dental con y sin uso de una cúpula de acrílico en un paciente en pandemia COVID-19. *Int J Odontostomat*. 2021;15(1):14-22. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2021000100014 [citado 2024 ene 8]. DOI: 10.4067/S0718-381X2021000100014.
3. Optenhövel M, Mellmann A, Kuczius T. Occurrence and prevalence of *Legionella* species in dental chair units in Germany with a focus on risk factors. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2023;42(10):1235-44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37698817/> [citado 2024 ene 9].
4. Buitrago J, Kolbe R, Siqueira M. Dental unit waterline testing practices: an 11-year retrospective study. *BMC Oral Health*. 2023;23(1):867. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37968643/> [citado 2024 ene 9].
5. Fallas M. Capacidad de filtración y cantidad de unidades formadoras de colonia que tienen las batas desechables y batas con telas antifluido como medidas de bioseguridad en la atención dental, en clínicas privadas en el sector de Santa Ana y Escazú, período de setiembre 2021

- y mayo del 2022 [tesis pregrado]. Costa Rica: Universidad Latina de Costa Rica; 2022. Disponible en: https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1683/1/TFG_Ulatina_Mariana_Fallas_Gago_20160110397.pdf [citado 2024 ene 9].
6. Hoogenkamp M, Brandt B, Laheij A, Soet J, et al. The microbiological load and microbiome of the Dutch dental unit; “please, hold your breath.” *Water Res.* 2021;200:117257. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34058484/> [citado 2024 ene 9].
 7. Castellano O, Gutiérrez J, Sierra D, Rodríguez D, Pérez F, Hernández L. Dental unit waterlines in Quito and Caracas contaminated with nontuberculous mycobacteria: a potential health risk in dental practice. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(7):2348. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32244267/> [citado 2024 ene 9].
 8. Spagnolo A, Sartini M, Cave D, et al. Evaluation of microbiological and free-living protozoa contamination in dental unit waterlines. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(15):2684. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31344972/> [citado 2024 ene 9].
 9. Benites J, Torres J. Análisis microbiológico de la pieza de mano odontológicos antes y después del uso por los estudiantes de la clínica dental especializada de la UTEA, Apurímac - 2018 [tesis pregrado]. Apurímac: Universidad Tecnológica de los Andes; 2019. Disponible en: https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/177/3/Análisis_microbiológico_de_la_pieza_de_mano_odontológico_antes_y_despues_del_u_so_por_los_estudiantes.pdf [citado 2024 ene 9].
 10. Ore W. Contaminación microbiológica de las unidades dentales de la Clínica Estomatológica de la Universidad de Huánuco 2017 [tesis pregrado]. Huánuco: Universidad de Huánuco; 2018. Disponible en: http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1173/T_023_72284831-Tpdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y [citado 2024 ene 9].

11. Reynoso M, Magnoli C, Barros G, et al. Manual de microbiología general. Argentina: Editorial Universitaria; 2015. 115 p. Disponible en: <https://www.unirioeditora.com.ar/wp-content/uploads/2018/10/978-987-688-124-1.pdf> [citado 2024 ene 23].
12. Sánchez M, González T, Ayora T, et al. ¿Qué son los microbios? *Ciencia*. 2017;68(2):10-7. Disponible en: https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/68_2/PDF/QueSonMicrobios.pdf [citado 2024 ene 24].
13. To K, Yip C, Wong C, et al. Saliva as a diagnostic specimen for testing respiratory virus by a point-of-care molecular assay: a diagnostic validity study. *Clin Microbiol Infect*. 2019;25(3):372-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29906597/> [citado 2024 ene 25].
14. Kumar P, Kumar S. Demystifying the mist: Sources of microbial bioload in dental aerosols. *J Periodontol*. 2020;91(9):1113-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7405170/> [citado 2024 ene 25].
15. Baudet A, Guillaso M, Grimmer L, et al. Microbiological contamination of the office environment in dental and medical practice. *Antibiotics (Basel)*. 2021;10(11):1175. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8614722/> [citado 2024 ene 23].
16. Kobza J, Pastuszka J, Brągoszewska E. Do exposures to aerosols pose a risk to dental professionals? *Occup Med (Lond)*. 2018;68(7):454-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6135984/> [citado 2024 ene 23].

17. Brown C, Mitchell A. Realigning the conventional routes of transmission: an improved model for occupational exposure assessment and infection prevention. *J Hosp Infect.* 2020;105(1):17-23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32173459/> [citado 2024 ene 23].
18. Organización Panamericana de la Salud. Manual de normas de bioseguridad en odontología. 2.^a ed. Vol. 1. Washington, D.C.: OPS; 2007. 114 p. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2009/OH_BOL_NormasBiosegur2007.pdf [citado 2024 ene 25].
19. Maldonado D. El Hospital. Elementos de protección personal de salud y bioseguridad. 2022; p. 8. Disponible en: <https://www.elhospital.com/es/noticias/equipos-de-proteccion-para-trabajadores-y-profesionales-de-la-salud> [citado 2024 ene 25].
20. Merino P, Cartagena I. Fundamentos y técnicas de análisis microbiológicos. 1.^a ed. España: Educàlia; 2018. 34 p. Disponible en: <https://www.e-ducalia.com/archivo/fundamentos-y-tecnicas-de-analisis-microbiologicos-pdf.pdf> [citado 2024 ene 25].
21. La redacción de Top Doctors. ¿Qué son los tratamientos dentales? Top Doctors [Internet]. 2024 [citado 2024 ene 25]; p. 5. Disponible en: <https://www.topdoctors.mx/diccionario-medico/tratamientos-odontologicos/>
22. Ministerio de Salud. Protocolo sanitario de urgencia para la colocación y retiro de equipos de protección personal. Lima: MINSA; 2020. 15 p. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/407474/PSU_03_EVE_DGSP.pdf [citado 2024 ene 25].
23. López P, Solar G. Biología molecular de bacterias Gram-positivas. CIB [Internet]. 2024 [citado 2024 ene 25]. Disponible en:

<https://www.cib.csic.es/es/departamentos/biotecnologia-microbiana-y-de-plantas/biologia-molecular-de-bacterias-gram-positivas>.

24. Salas R. Bacteria Gram negativa. Quimica.es [Internet]. 2024 [citado 2024 ene 25]. Disponible en: https://www.quimica.es/enciclopedia/Bacteria_Gram_negativa.html#google_vignette
25. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 7.^a ed. México: McGraw-Hill Education; 2021.
26. Ponce J. Eficiencia del proceso de desinfección de ambientes de la clínica de pequeños animales con el empleo del ozono (O₃) [tesis licenciatura]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2023 [citado 2025 abr 21]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/ca0cf1df-5881-45fb-adb4-364fe127c08e/full>
27. Romero A. Evaluación de la calidad microbiológica de superficies en el servicio de enfermería de un Centro de Salud, Chupaca - 2019 [tesis]. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes; 2023. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/6052>
28. Rosero M. Monitoreo microbiológico del aire, superficies y personal del Hospital del Día de la Universidad Central del Ecuador [tesis]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2020. Disponible en: <https://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23042>
29. Díaz K, Ulloa M. Calidad microbiológica y detección de *Pseudomonas aeruginosa* en grifos de áreas críticas del Hospital Guillermo Almenara [tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2023. Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/20.500.13054/8452>

30. Tortorano A, Richardson M, Roilides E, van Diepeningen A, Caira M, Munoz P, et al. *Aspergillus fumigatus*: from diagnosis to prevention and treatment. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2021;19(12):1407-22.
31. Ministerio de Salud del Perú. Lineamientos para la selección y uso de equipos de protección personal en el contexto del COVID-19 en establecimientos de salud. Lima: MINSA; 2020 [citado 2025 may 7]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/462173-095-2020-minsa>
32. Murray P, Rosenthal K, Pfaller M. *Microbiología médica.* 9.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2021. p. 264-269.
33. Tortora G, Funke B, Case C. *Microbiología.* 11.^a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 197-199.
34. Tang B, Gong T, Cui Y, et al. Characteristics of oral methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* isolated from dental plaque. *Int J Oral Sci.* 2020;12(1):15. doi:10.1038/s41368-020-0079-5
35. Alwazeh M, Alkuwaiti F, Alqasim M, et al. Infective Endocarditis Caused by *Pseudomonas stutzeri*: A Case Report and Literature Review. *Infect Dis Rep.* 2020;12(3):105-109. doi:10.3390/idr12030020
36. Kloos W, Musselwhite M. Distribution and persistence of *Staphylococcus* and *Micrococcus* species and other aerobic bacteria on human skin. *Appl Microbiol.* 1975;30(3):381-385.
37. Singh S, Singh A, Singh R, et al. Microbiota of Dental Abscess and their Susceptibility to Empirical Antibiotic Therapy. *Contemp Clin Dent.* 2022;13(1):35-39. doi:10.4103/ccd.ccd_102_22
38. Donkor E, Kotey F. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in the Oral Cavity: Implications for Antibiotic Prophylaxis and Surveillance. *J Infect Dis Ther.* 2020;8(1):1-7. doi:10.1177/1178633720976581

39. Singh S, Singh A, Singh R, et al. Microbiota of Dental Abscess and their Susceptibility to Empirical Antibiotic Therapy. *Contemp Clin Dent*. 2022;13(1):35-39. doi:10.4103/ccd.ccd_102_22
40. Latgé J. *Aspergillus fumigatus* and aspergillosis. *Clin Microbiol Rev*. 1999;12(2):310-350.
41. Singh S, Singh A, Singh R, et al. Microbiota of Dental Abscess and their Susceptibility to Empirical Antibiotic Therapy. *Contemp Clin Dent*. 2022;13(1):35-39. doi:10.4103/ccd.ccd_102_22
42. Carrasco S. *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. 2.^a ed. Lima: Editorial San Marcos; 2008.
43. Ministerio de Salud (Perú). Guía técnica de bioseguridad para establecimientos de salud: R.D. N° D575-2024-GR-CAJ-DRS-HGJ-DE-CON. Cajamarca: MINSa; 2024. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7382738/6296310-r-d-n-d575-2024-gr-caj-drs-hgj-de-con-anexos.pdf>
44. Hospital Regional del Cusco. Directiva sanitaria para el uso de equipos de protección personal del personal asistencial. R.D. N° 314-2020-MINSA-HRC-UGRH. Cusco: HRC; 2021. Disponible en: <https://hrcusco.gob.pe/wp-content/uploads/2021/12/R.D.-314-2020-MINSA-HRC-UGRH.pdf>
45. U.S. Food and Drug Administration (FDA). Medical Gowns – Use in Healthcare Settings [Internet]. Silver Spring: FDA; 2024 [citado 2025 Jun 19]. Disponible en: <https://www.fda.gov/medical-devices/personal-protective-equipment-infection-control/medical-gowns>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

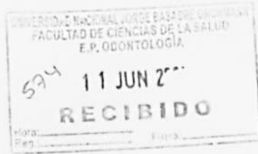
TITULO: Análisis microbiológico en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la escuela profesional de odontología – unjbg, tacna - 2024.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA PRINCIPAL</p> <p>¿Cuál es la carga microbiológica en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>1. ¿Cuál es la carga microbiana en las batas antifluido utilizadas, antes del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Comparar la carga microbiológica en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>1. Determinar la carga microbiana en las batas antifluido utilizadas, antes del tratamiento</p>	<p>HIPÓTESIS POR GRUPOS</p> <p>H1: existe diferencia significativa en la carga microbiológica presente en las batas antifluido antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, en los grupos A, B y C.</p> <p>H0: No existe diferencia significativa en la carga microbiológica presente en las batas antifluido antes y después de los tratamientos odontológicos</p>	<p>VARIABLE:</p> <p>Carga microbiológica</p> <p>INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bacterias ▪ hongos <p>SUB INDICADOR</p> <p>- valor en UFC/ml</p>	<p>a. Enfoque de la Investigación</p> <p>Cuantitativo</p> <p>b. Nivel de la investigación</p> <p>Descriptivo - comparativo</p> <p>c. Diseño de investigación</p> <p>Cuasi experimental</p> <p>d. Tipo de Investigación</p> <p>Longitudinal y prospectivo</p> <p>e. Ámbito del estudio</p> <p>El estudio se realizó en el laboratorio clínico de la escuela</p>

<p>clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?</p> <p>2. ¿Cuál es la carga microbiana en las batas antifluido, utilizadas después del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024??</p> <p>3. ¿Cuál es el tipo de microorganismo presente en las batas antifluido, utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?</p> <p>4. ¿Cuál es el tipo de microorganismo presente, según el día de valoración de las batas antifluido, utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024?</p> <p>5.</p>	<p>odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.</p> <p>2. Determinar la carga microbiana en las batas de antifluido, utilizadas después del tratamiento odontológico realizado por los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.</p> <p>3. Identificar el tipo de microorganismo presente en las batas antifluido de los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024</p> <p>4. Identificar el tipo de microorganismo presente en las batas antifluido de los estudiantes del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, según el día de valoración.</p>	<p>realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024, en los grupos A, B y C.</p> <p>HIPÓTESIS ENTRE GRUPOS</p> <p>H1: Existe diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los tres grupos antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.</p> <p>H0: No existe diferencia significativa en la variación de carga microbiológica entre los tres grupos antes y después de los tratamientos odontológicos realizados por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.</p>	<p>profesional de odontología – UNJBG.</p> <p>Muestra</p> <p>Está constituida por 50 muestras tomadas de las batas de antifluido antes y después de ser utilizadas por los estudiantes</p> <p>Muestreo</p> <p>No probabilístico por conveniencia</p> <p>h. Técnicas de recolección de datos</p> <p>Medición directa</p> <p>i. Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Ficha de recolección de datos.
---	---	---	---

ANEXO 2

SOLICITUD PARA USO DE INSTALACIONES



SOLICITO: Autorización para el desarrollo de proyecto de tesis en el interior de las instalaciones de la escuela profesional de Odontología.

SEÑOR: DR. MILTON SAÚL FLOR RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Yo, YENIFER SOLANHS CCALLI ALMONTE,
identificado con el DNI: 71439617, con dirección
"Asoc. Manuel Gonzales Prada Mz. A Lt. 04"
Bachiller en odontología, me presento ante usted
para exponer lo siguiente:

Que, habiendo recibido la resolución de ejecución para mi proyecto de tesis titulado: **Análisis microbiológico en las batas antifluído utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional De Odontología – UNJBG, Tacna 2024**; es que solicito permiso para acceder a los ambientes del laboratorio clínico y todos los ambientes que puedan ser de utilidad para el desarrollo de mi proyecto de tesis dentro de la escuela profesional de odontología.

Agradezco de antemano su colaboración.

Adjunto:

- RESOLUCION DE FACULTAD

Tacna, 11 de Junio del 2024

Yenifer Solanhs Ccalli Almonte
DNI: 71439617
Cel: 952298050

E.P. ODONTOLOGIA	
Proveído: 509-2024	Fecha: 13.06.24
Para: Yenifer Ccalli Almonte	
Detalle: Autorización para ejecución de su proyecto	

ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Bach.Yenifer Solanhs Ccalli Almonte, de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Escuela de profesional de Odontología. El objetivo de este estudio es: *Comparar la carga microbiológica en las batas antifuído utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.*

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una *entrevista y seguir un cronograma de uso de su bata antifuído*. Esto tomará aproximadamente 15 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas. Una vez transcritas las entrevistas, los audios con las grabaciones se destruirán.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Bach. Yenifer Solanhs Ccalli Almonte. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es *Comparar la carga microbiana en las batas antifluido utilizadas en el tratamiento odontológico realizado por los estudiantes en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG, Tacna 2024.*

Me han indicado también que tendré que responder preguntas en una entrevista, lo cual tomará aproximadamente 15 minutos, y seguir un cronograma de uso de su bata antifluido.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar al investigador inmediatamente.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

Nombre del Participante
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

ANEXO 4

CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA PREVIA TOMA DE MUESTRA

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD - ESCUELA DE ODONTOLOGIA

Nombre del entrevistador: Bach. Yenifer Solanhs Ccalli Almonte

Fecha:

N° de entrevista:

Estimados estudiantes:

El motivo de la siguiente entrevista es comparar la carga microbiológica en las batas antifluido utilizadas antes y después del tratamiento odontológico realizado en el laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG. La información se utilizará para fines meramente académicos. La entrevista es anónima por lo que te invitamos a contestar con sinceridad.

Numero de Muestra:

Instrucciones: Responda las siguientes preguntas:

1. ¿Emplea de modo exclusivo batas de tela antifluido en tu práctica clínica dentro del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de Odontología – UNJBG?
2. ¿Cuántas batas de tela antifluido tienes para tu práctica clínica?
3. ¿Cuándo fue la última vez que lavó la bata que lleva puesta y cuantas veces la lava a la semana?
4. ¿Qué área de especialidad trabajaste en tu práctica clínica el día de hoy?
5. En relación al manejo de tu bata antifluido, ¿Después del uso clínico guardas la bata antifluido junto a tus pertenencias personales?

ANEXO 5

DATOS OBTENIDOS DE LA ENTREVISTA PREVIA

PREGUNTAS	DATOS OBTENIDOS EN LA ENTREVISTA														
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	C5
1. ¿Emplea de modo exclusivo batas de tela antifluído en tu práctica clínica dentro del laboratorio clínico de la Escuela Profesional de	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica	SI, solo clinica
2. ¿Cuántas batas de tela antifluído tienes para tu práctica clínica?	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
3. ¿Cuándo fue la última vez que lavó la bata que lleva puesta y cuantas veces la alva a la semana?	hace 1 sem, 1 vez a la semana	hace 2 dias, todos los sabados	Hace 2 sem, no la lava	hace 3 dias, todos los sabados	hace 3 dias, 2 VECES A LA SEMANA	Ayer, c/ 1sem.	Hace 2 dias, interdinario.	Hace 2 sem, no la lava	Hace 2 dias, c/ LUNES	HACE 1 SEM C/ 2 SEM cuando esta sucia	hace 3 dias, 2 VECES A LA SEMANA	no recuerdo, no la lavo a menos que este muy sucia	no recuerdo, C/ 2 SEM cuando esta sucia	Ayer, c/ 1sem.	hace 1 sem., C/ 1 SEM
4. ¿Qué área de especialidad trabajaste en tu práctica clínica el día de hoy?	todas las areas	todas las areas	todas las areas	Todas excep. Cirugia	restaurado ra, periodonci a,	Todas excep. Cirugia	protesis,	todas las areas	Peridoncía restaurado ra y cirugía	Todas las areas	restaurado ra, periodonci a,	restaurado ra, periodonci a	Todas las areas	Todas excep. Cirugia	protesis
5. En relación al manejo de tu bata antifluído, ¿Después del uso clínico guardas la bata antifluído junto a tus pertenencias personales?	doblada en el casillero	doblada dentro del gorro en el casillero	la presto a compañeros	doblada en el casillero	doblada en el casillero	doblada en el casillero	en una bolsa dentro del casillero	suelta en el casillero		suelta en el casillero	doblada en el casillero		suelta en el casillero	suelta en el casillero	suelta en el casillero

ANEXO 6
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad formadora de colonias (UFC/ml) Bacterias/Hongos

DIA: _____						
GRUPO A		A-01	A-02	A-03	A-04	A-05
	INICIO (ufc/ml)					
	Resultados: (Germen aislado)					
	FINAL (ufc/ml)					
	Resultados: (Germen aislado)					

ANEXO 7

RESULTADOS DE LABORATORIO - GRUPO A – DIA #01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad formadora de colonias (UFC/ml) Bacterias/Hongos

DIA: 24 – JUNIO - 2024						
GRUPO AI	INICIO (ufc/ml)	AI-01	AI-02	AI-03	AI-04	AI-05
		Total = 5 ufc/ml	Total =14 ufc/ml	Total = 35 ufc/ml	Total = 38 ufc/ml	Total = 22 ufc/ml
	Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 5 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 10 ufc/ml • Klebsiella pneumoniae 4 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 22 ufc/ml • Staphylococcus aureus 8 ufc/ml • Klebsiella pneumoniae 4 ufc/ml • Hongo - Aspergillus fumigatus 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 25 ufc/ml • Staphylococcus aureus 10 ufc/ml • Klebsiella pneumoniae 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 18 ufc/ml • Staphylococcus aureus 4 ufc/ml
	FINAL (ufc/ml)	Total = 10 ufc/ml	Total = 15 ufc/ml	Total = 47 ufc/ml	Total = 27 ufc/ml	Total = 26 ufc/ml
Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 5 ufc/ml • Staphylococcus aureus 4 ufc/ml • Hongo - Aspergillus fumigatus 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 10 ufc/ml • Staphylococcus aureus 2 ufc/ml • Klebsiella pneumoniae 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 29 ufc/ml • Staphylococcus aureus 5 ufc/ml • Escherichia coli 13 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 15 ufc/ml • Staphylococcus aureus 9 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 17 ufc/ml • Staphylococcus aureus 5 ufc/ml • Escherichia coli 4 ufc/ml 	

ANEXO 8

RESULTADOS DE LABORATORIO - GRUPO A – DIA #05

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad formadora de colonias (UFC/ml) Bacterias/Hongos

DIA: 28 – JUNIO - 2024							
GRUPO AII	AII-01	AII-02	AII-03	AII-04	AII-05		
	INICIO (ufc/ml)	Total = 15 ufc/ml	Total =6 ufc/ml	Total = 30 ufc/ml	Total = 28 ufc/ml	Total = 22 ufc/ml	
	Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 12 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 6 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 8 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 18 ufc/ml • Micrococcus spp 4 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 16 ufc/ml • Escherichia coli 7 ufc/ml • Micrococcus spp 5 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 20 ufc/ml • Staphylococcus aureus 2 ufc/ml 	
	FINAL (ufc/ml)	Total = 28 ufc/ml	Total = 13 ufc/ml	Total = 65 ufc/ml	Total = 36 ufc/ml	Total = 69 ufc/ml	
Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 18 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 4 ufc/ml • Escherichia coli 6 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 7 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 2 ufc/ml • Escherichia coli 2 ufc/ml • Hongo - Aspergillus fumigatus 1 ufc/ml • Micrococcus spp 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 10 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 40 ufc/ml • Escherichia coli 12 ufc/ml • Micrococcus spp 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 18 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 9 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml • Micrococcus spp 6 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 41 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 19 ufc/ml • Escherichia coli 1 ufc/ml • Micrococcus spp 8 ufc/ml 		

ANEXO 9

RESULTADOS DE LABORATORIO - GRUPO B – DIA #01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad formadora de colonias (UFC/ml) Bacterias/Hongos

DIA: 24 – JUNIO - 2024						
	BI-01	BI-02	BI-03	BI-04	BI-05	
GRUPO BI	INICIO (ufc/ml)	Total = 10 ufc/ml	Total = 2 ufc/ml	Total = 2 ufc/ml	Total = 23 ufc/ml	Total = 36 ufc/ml
	Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 3 ufc/ml • Escherichia coli 7 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 2 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 2 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 22 ufc/ml • Escherichia coli 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 23 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 13 ufc/ml
	FINAL (ufc/ml)	Total = 12 ufc/ml	Total = 7 ufc/ml	Total = 6 ufc/ml	Total = 28 ufc/ml	Total = 48 ufc/ml
	Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 8 ufc/ml • Staphylococcus aureus 3 ufc/ml • Micrococcus spp 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 4 ufc/ml • Micrococcus spp 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 6 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 23 ufc/ml • Staphylococcus aureus 4 ufc/ml • Escherichia coli 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 20 ufc/ml • Staphylococcus aureus 5 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 12 ufc/ml • Escherichia coli 7 ufc/ml • Micrococcus spp 4 ufc/ml

ANEXO 10

RESULTADOS DE LABORATORIO - GRUPO B – DIA #03

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad formadora de colonias (UFC/ml) Bacterias/Hongos

DIA: 26 – JUNIO - 2024						
GRUPO BII	INICIO (ufc/ml)	BII-01	BII-02	BII-03	BII-04	BII-05
		Total = 4 ufc/ml	Total = 2 ufc/ml	Total = 18 ufc/ml	Total = 16 ufc/ml	Total = 34 ufc/ml
	Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 2 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 1 ufc/ml • Escherichia coli 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Micrococcus spp 1 ufc/ml • Staphylococcus epidermidis 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 11 ufc/ml • Escherichia coli 5 ufc/ml • Micrococcus spp 2 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 11 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml • Micrococcus spp 2 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 19 ufc/ml • Staphylococcus aureus 1 ufc/ml • Klebsiella oxytoca 3 ufc/ml • Escherichia coli 4 ufc/ml • Hongo - Aspergillus fumigatus 1 ufc/ml • Micrococcus spp 6 ufc/ml
	FINAL (ufc/ml)	Total = 11 ufc/ml	Total = 15 ufc/ml	Total = 16 ufc/ml	Total = 22 ufc/ml	Total = 28 ufc/ml
Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 7 ufc/ml • Escherichia coli 4 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 8 ufc/ml • Staphylococcus aureus 4 ufc/ml • Micrococcus spp 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 12 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml • Micrococcus spp 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 14 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml • Micrococcus spp 5 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 11 ufc/ml • Staphylococcus aureus 2 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 4 ufc/ml • Escherichia coli 5 ufc/ml • Micrococcus spp 6 ufc/ml 	

ANEXO 11

RESULTADOS DE LABORATORIO - GRUPO C – DIA # 01

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad formadora de colonias (UFC/ml) Bacterias/Hongos

DIA: 01 – JULIO - 2024						
GRUPO C		C-01	C-02	C-03	C-04	C-05
	INICIO (ufc/ml)	Total = 23 ufc/ml	Total = 88 ufc/ml	Total = 12 ufc/ml	Total = 22 ufc/ml	Total = 8 ufc/ml
	Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 15 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 5 ufc/ml • Escherichia coli 2 ufc/ml • Micrococcus spp 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 32 ufc/ml • Staphylococcus aureus 2 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 49 ufc/ml • Escherichia coli 2 ufc/ml • Micrococcus spp 3 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 7 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml • Micrococcus spp 2 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 18 ufc/ml • Staphylococcus aureus 2 ufc/ml • Micrococcus spp 2 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 6 ufc/ml • Staphylococcus aureus 1 ufc/ml • Micrococcus spp 1 ufc/ml
FINAL (ufc/ml)	Total = 20 ufc/ml	Total = 91 ufc/ml	Total = 65 ufc/ml	Total = 58 ufc/ml	Total = 36 ufc/ml	
Resultados: (Germen aislado)	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 15 ufc/ml • Staphylococcus aureus 2 ufc/ml • Escherichia coli 2 ufc/ml • Micrococcus spp 1 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 58 ufc/ml • Staphylococcus aureus 10 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 15 ufc/ml • Escherichia coli 3 ufc/ml • Micrococcus spp 5 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 28 ufc/ml • Pseudomona stutzeri 10 ufc/ml • Escherichia coli 5 ufc/ml • Micrococcus spp 22 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 32 ufc/ml • Staphylococcus aureus 4 ufc/ml • Micrococcus spp 22 ufc/ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Staphylococcus epidermidis 21 ufc/ml • Staphylococcus aureus 6 ufc/ml • Micrococcus spp 9 ufc/ml 	

ANEXO 12

ESCALA BAREMOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica y se definió la escala de carga microbiológica en tres niveles: Bajo, medio y alto. Posteriormente se realizó la baremación, para lo cual se siguió los siguientes pasos:

a) Primer paso

Se determinó el valor máximo y el valor mínimo. De acuerdo a los valores obtenidos se halló:

$$- V_{\text{máx}} = 91$$

$$- V_{\text{min}} = 2$$

b) Segundo paso:

Consiste en determinar el rango, el cual se obtiene de la siguiente forma

Rango

$$R = V_{\text{máx}} - V_{\text{min}}$$

$$R = 91 - 2$$

$$R = 89$$

c) **Tercer paso:**

Consiste en determinar la amplitud, el cual se obtiene de la siguiente forma

$$A(k) = \frac{R}{Q}$$

$$Q$$

Donde:

R: Rango

Q: Número de niveles

$$A(k) = \frac{89}{3}$$

$$3$$

$$A(k) = 29,67$$

$$A(k) = 30$$

d) **Cuarto paso:**

Consiste en definir los intervalos para cada rango que se pretende medir. Para lograr esto, es necesario establecer el límite inferior (L_i) y superior (L_s) para cada nivel. Los valores del intervalo quedaron comprendidos entre estos límites, luego se procedió a realizar los niveles:

- **Para el primer nivel**

Límite inferior (L_{i1}) = *Vmín*

$$\text{Límite superior } (L_{s1}) = V_{\text{mín}} + K$$

$$\text{Límite inferior } (L_{i1}) = 2$$

$$\text{Límite superior } (L_{s1}) = 2 + 30$$

A partir de ello el intervalo para el primer nivel sería:

$$\text{Primer nivel (Bajo): } [2- 32]$$

- **Para el segundo nivel**

$$\text{Límite inferior } (L_{i2}) = L_{s1} + 1$$

$$\text{Límite superior } (L_{s2}) = L_{i2} + K$$

$$\text{Límite inferior } (L_{i2}) = 32 + 1 = 33$$

$$\text{Límite superior } (L_{s2}) = 33 + 30 = 63$$

A partir de ello el intervalo para el segundo nivel sería:

$$\text{Segundo nivel (Medio): } [33-63]$$

- **Para el tercer nivel**

$$\text{Límite inferior } (L_{i3}) = L_{s2} + 1$$

$$\text{Límite superior } (L_{s3}) = V_{\text{máx}}$$

$$\text{Límite inferior } (L_{i3}) = 63 + 1 = 64$$

$$\text{Límite superior } (L_{s3}) = 91$$

A partir de ello el intervalo para el tercer nivel sería:

Tercer nivel (Alto): [64 – 91]

Como resumen de todo lo anterior se obtuvo la siguiente tabla de baremos:

Tabla 7. Baremo del instrumento de la variable

Carga microbiológica (UFC)	
Niveles	Intervalo
Bajo	[2 – 32]
Medio	[33 – 63]
Alto	[64 – 91]

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 13

PRUEBAS DE NORMALIDAD

a. Planteamiento de hipótesis

- H_1 : La carga microbiológica en el grupo A, B, C y variación del antes y después de los tratamientos odontológicos no siguen una distribución normal.
- H_0 : La carga microbiológica en el grupo A, B, C y variación del antes y después de los tratamientos odontológicos no siguen una distribución normal.

b. Nivel de significancia

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\%$

c. Prueba estadística

Tabla 13. Prueba de normalidad Shapiro-Wilk

Variable	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Grupo A antes	0,941	5	0,673
Grupo A después	0,914	5	0,491
Grupo B antes	0,883	5	0,321
Grupo B después	0,952	5	0,752
Grupo C antes	0,728	5	0,018
Grupo C después	0,983	5	0,952
Variación microbiológica antes y después	0,903	15	0,107

Fuente: Matriz de sistematización de datos

Dado que la población es menor a 50 individuos, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk para cada variable.

d. Regla de decisión

- Si $p < 0.05 \rightarrow$ Rechazamos la H_0 y se acepta la H_1
- Si $p \geq 0.05 \rightarrow$ Aceptamos la H_0 y rechazamos la H_1

e. Lectura de p valor

- En el grupo A antes el p valor=0,673 ($p \geq 0.05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo A después el p valor=0,491 ($p \geq 0.05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo B antes el p valor=0,321 ($p \geq 0.05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo B después el p valor=0,752 ($p \geq 0.05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo C antes el p valor=0,018 ($p < 0.05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .
- En el grupo C después el p valor=0,952 ($p \geq 0.05$), entonces se rechaza H_0 y se acepta la H_1 .
- En la variación microbiológica antes y después, el p valor=0,107 ($p \geq 0.05$), entonces se rechaza H_1 y se acepta la H_0 .

f. Decisión

Por lo tanto, en la tabla 13, se observa, que el p valor de grupo A antes, grupo A después, grupo B antes, grupo B después, grupo C antes, variación microbiológica antes y después; fueron mayor al nivel de significancia de alfa 5%; por tanto, los datos tienen una distribución normal y se emplearán pruebas estadísticas paramétricas. Sin embargo, en el grupo C después, el p valor fue menor al nivel de significancia de alfa 5%, por lo que los datos no tienen una distribución normal.

ANEXO 14

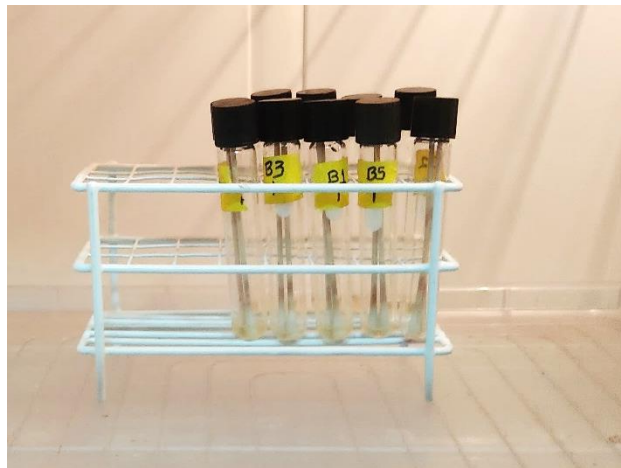
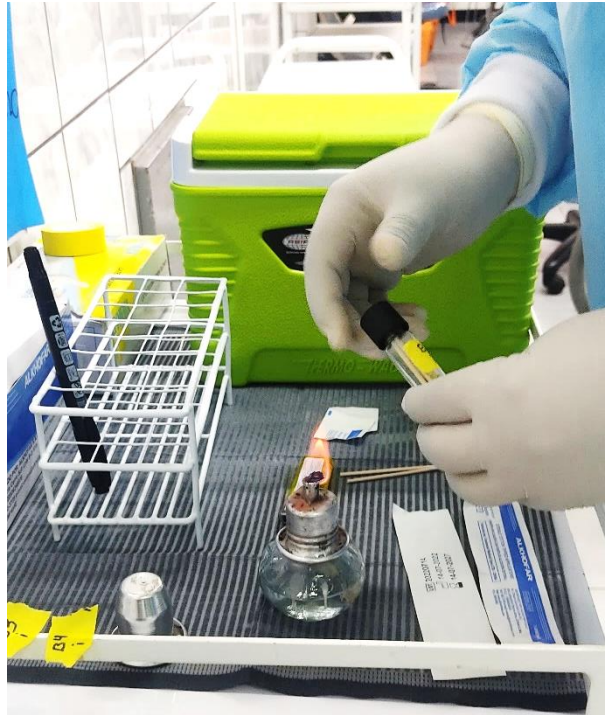
FOTOGRAFIAS DEL PROCESO DE TOMA DE MUESTRAS



Instalación del área para la toma de muestras



Secuencia para toma de muestra, pecho, brazos y muñecas



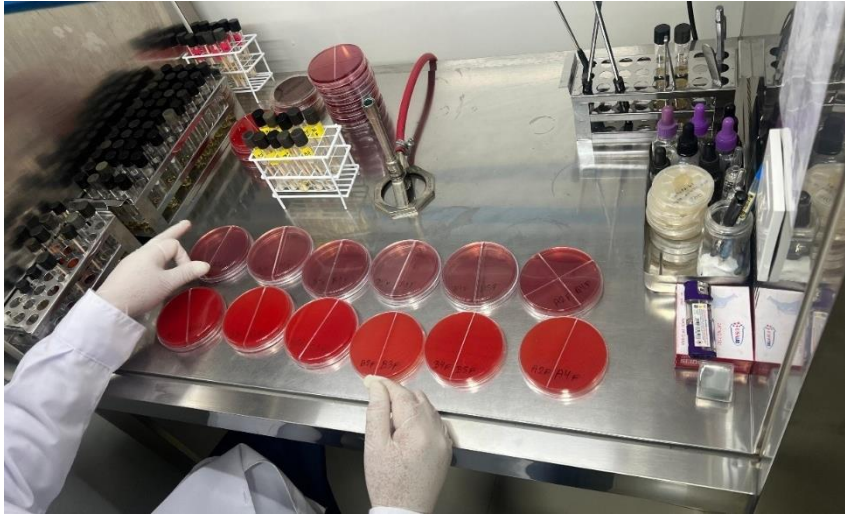
Almacenamiento de muestra obtenida y rotulación según grupo y color.

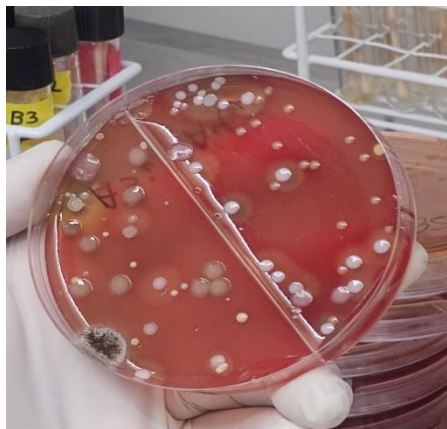
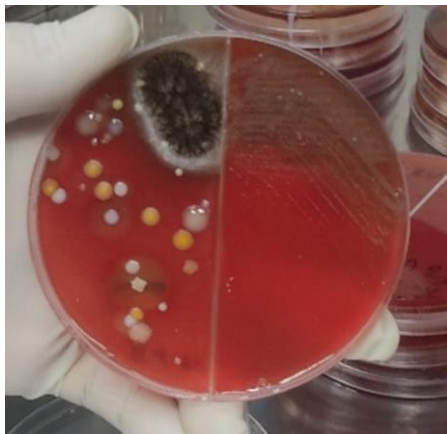
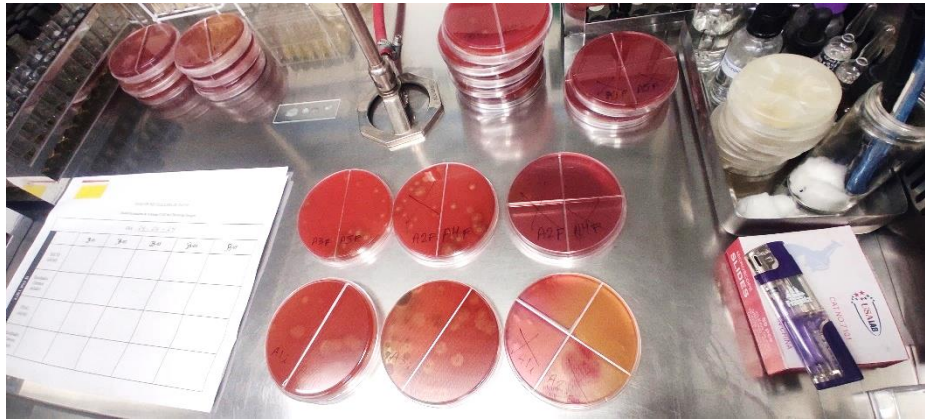
ANEXO 15

FOTOGRAFIAS DEL LABORATORIO MICROBIOLÓGICO "MARCAN"









Fotografías de los cultivos obtenidos a partir de las muestras analizadas en el laboratorio durante el estudio.

ANEXO 16

Protocolo propuesto para la desinfección de batas antifluido reutilizables

Basado en:

- R.D. D575-2024-GR-CAJ-DRS-HGJ (MINSA Cajamarca) (43)
 - R.D. 314-2020-MINSA-HRC-UGRH (Hospital Regional Cusco) (44)
 - FDA – *Medical Gowns Guidance* (EE.UU.) (45)
-

1. Clasificación y prelavado

- Inspeccionar las batas antes del lavado. **No usar si presentan roturas o desgaste.**
- Retirar residuos visibles (saliva, sangre, polvo clínico) con agua fría o a temperatura ambiente.
- Separar de otras prendas para evitar contaminación cruzada.

2. Lavado

- Lavar a **máximo 60–70 °C** con **detergente neutro**, sin blanqueadores ni suavizantes. (43,45)
- Evitar el uso de lejía o cloro en concentraciones mayores al **0.1 %** para no dañar la capa antifluido. (43)

3. Desinfección

- Realizar un enjuague adicional con solución de **hipoclorito de sodio al 0.05–0.1 %** durante **5 minutos**, seguido de enjuague con agua limpia. (43,44)
- Como alternativa, usar amonios cuaternarios de tercera generación (si disponibles), validados para textiles médicos.

4. Secado

- Secar completamente en **ambientes ventilados o a la sombra**. (43)
- **No planchar directamente la prenda**. Si se desea alisar, colocar una tela de algodón encima.

5. Almacenamiento

- Guardar en **bolsas limpias o mochilas personales** tras su secado.
- Evitar manipulación posterior con manos contaminadas.

Este protocolo adaptado se propone como una guía estandarizada para estudiantes, docentes y personal clínico que emplean batas antilíquido reutilizables. Su implementación puede **mejorar la eficacia del lavado**, conservar las propiedades impermeables del tejido y reducir el riesgo de contaminación cruzada en ambientes clínicos.