



Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología Escuela Profesional de Odontología

Contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM, Arequipa 2025

Tesis presentada por:

Pillco Chullo, Karla Jeaneth

ORCID: 0009-0001-3594-5683

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

Asesora:

Mg. Barriga Flores, María del Socorro

ORCID: 0000-0002-2290-4583

Arequipa - Perú

2026

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ODONTOLOGIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN EN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 26 de Mayo del 2026

Dictamen: 014317-C-EPO-2026

Visto el borrador del expediente 014317, presentado por:

2015402272 - PILLCO CHULLO KARLA JEANETH

Titulado:

**CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA PRESENTE EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES
DENTALES DEL DÉCIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM, AREQUIPA
2025**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

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

CIRUJANO DENTISTA

**29547819 - ALVAREZ MONGE RUTH
DICTAMINADOR**



**30963687 - VALDIVIA PINTO PATRICIA MARCELA
DICTAMINADOR**



**30862017 - FIGUEROA BANDA RUFO ALBERTO
DICTAMINADOR**



CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA PRESENTE EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DÉCIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM, AREQUIPA 2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa
María

Trabajo del estudiante

4%

2

tesis.ucsm.edu.pe

Fuente de Internet

2%

3

core.ac.uk

Fuente de Internet

1%

4

dspace.unach.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.continental.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

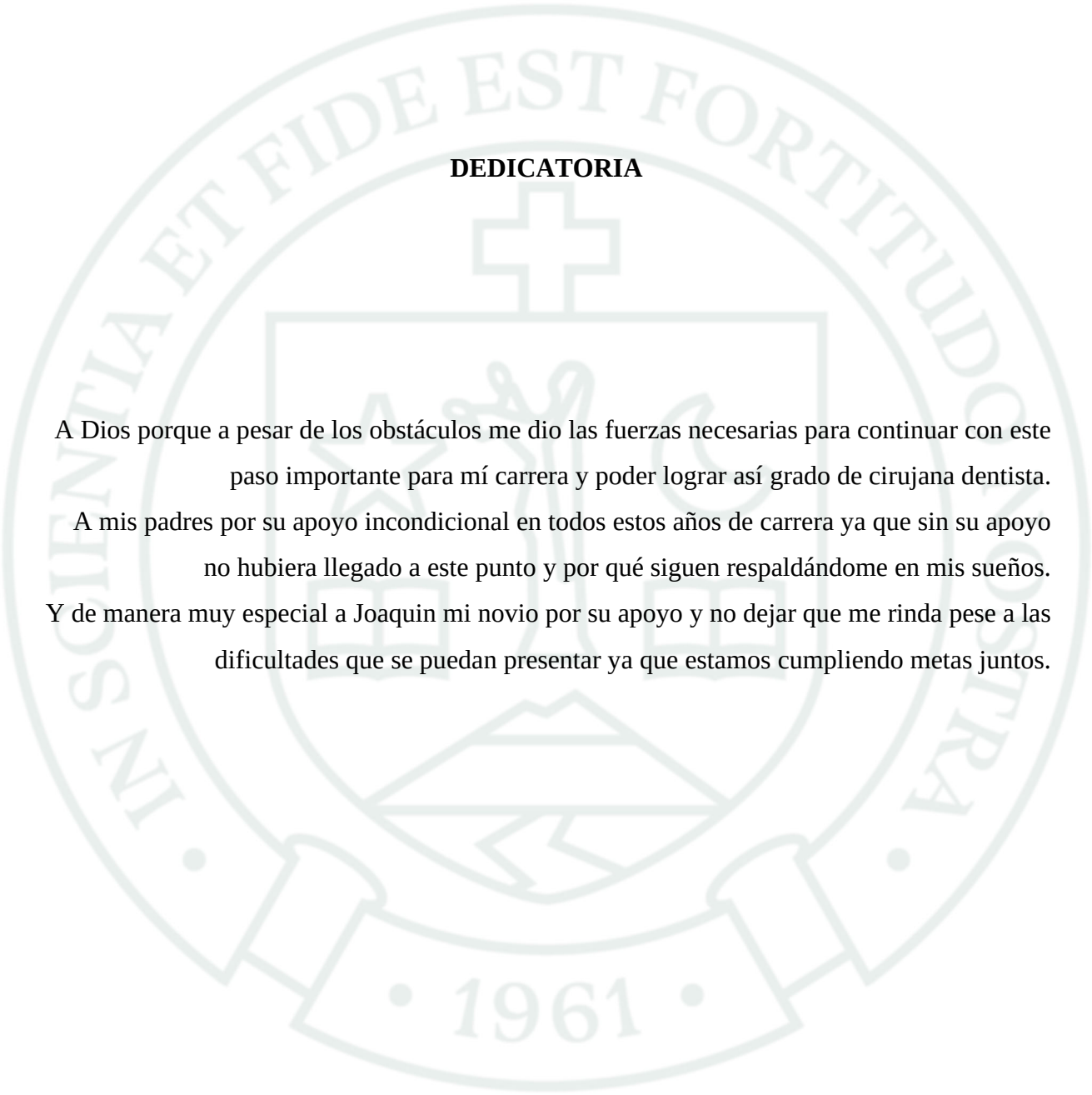
1%

7

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

1%



DEDICATORIA

A Dios porque a pesar de los obstáculos me dio las fuerzas necesarias para continuar con este paso importante para mí carrera y poder lograr así grado de cirujana dentista.

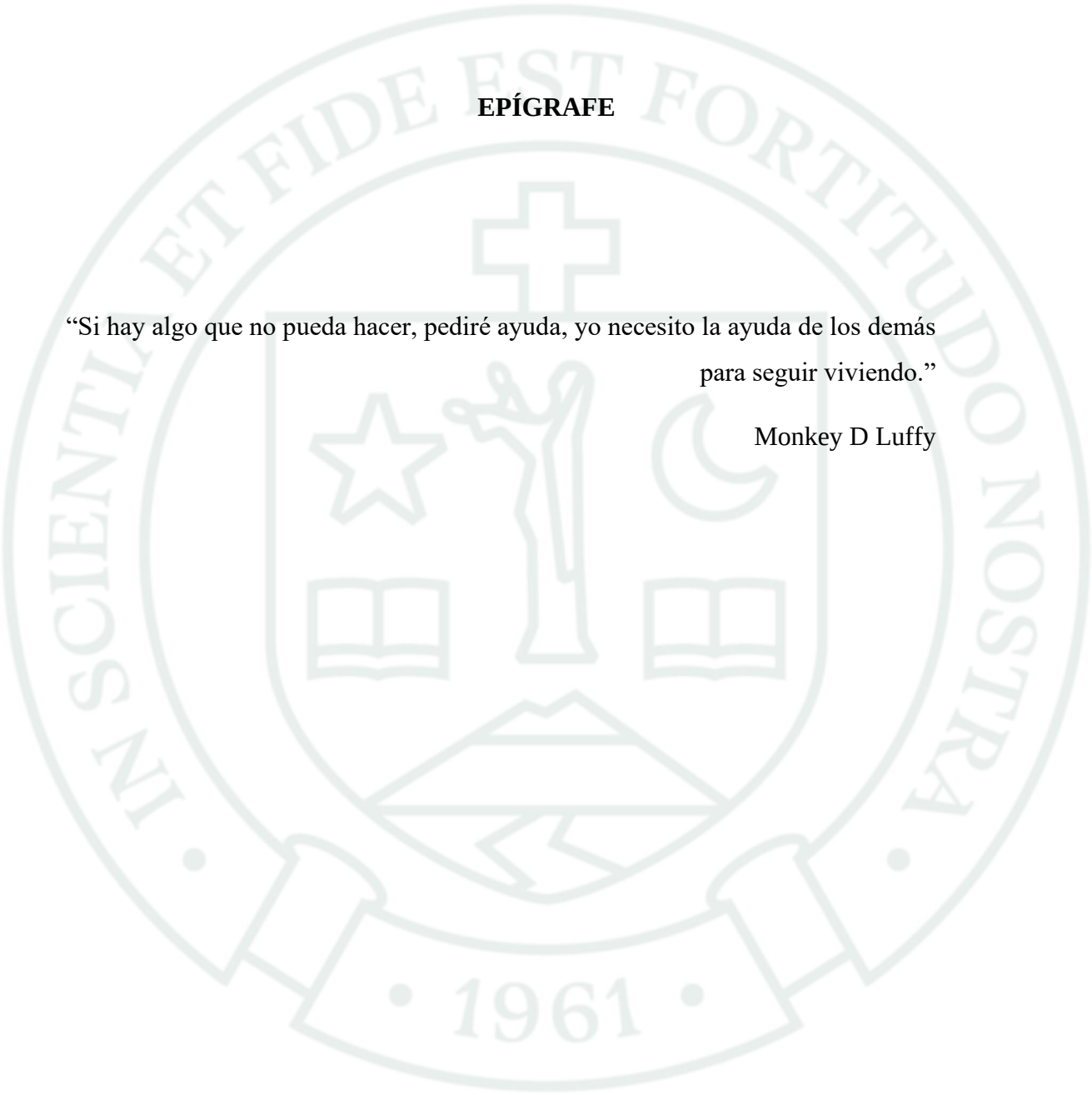
A mis padres por su apoyo incondicional en todos estos años de carrera ya que sin su apoyo no hubiera llegado a este punto y por qué siguen respaldándome en mis sueños.
Y de manera muy especial a Joaquín mi novio por su apoyo y no dejar que me rinda pese a las dificultades que se puedan presentar ya que estamos cumpliendo metas juntos.



AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas las personas que me apoyaron y las entidades que fueron parte fundamental para sacar adelante mi tesis, tales como el laboratorio de la UCSM, el centro odontológico de la UCSM que me permitió tomar las muestras necesarias para realizar mi tesis.

A todos los doctores que fueron mis dictaminadores y a mi asesora que me apoyaron corrigiéndome y dándome la guía necesaria.



EPÍGRAFE

“Si hay algo que no pueda hacer, pediré ayuda, yo necesito la ayuda de los demás
para seguir viviendo.”

Monkey D Luffy

RESUMEN

El objetivo primordial de esta investigación es conocer la presencia de contaminación bacteriológica en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM. Tanto los pacientes como el personal de salud que labora en el centro odontológico están expuestos a una gran variedad de microorganismos patógenos que se encuentran en diversos equipos odontológicos, en especial en las jeringas triples de las unidades dentales.

La investigación fue de tipo descriptivo, observacional, transversal y prospectivo, el tamaño muestral fue de 16 unidades de estudio que se realizaron en jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM.

El muestreo se realizó mediante la técnica del hisopado de las superficies de las jeringas triples del centro odontológico de las unidades dentales del décimo semestre de la UCSM, estas muestras recolectadas mediante un hisopado fueron incubadas en agua peptonada y posteriormente procesadas mediante cultivo bacteriano en agar sangre y agar MacConkey, finalmente estas fueron observadas en el microscopio con la tinción Gram.

Los resultados evidenciaron presencia de contaminación bacteriológica en las jeringas triples evaluadas, observándose predominio de bacterias Gram positivas (75%) frente a bacterias gram negativas (25%).

Respecto a la morfología bacteriana, se encontró un claro predominio de cocos (87.5%) mientras que los bacilos representaron un 12.5%.

Se concluye que existe presencia de contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples con predominio de bacterias grampositivas con respecto a las bacterias gramnegativas, además que se observó el predominio de la morfología tipo bacteriana tipo cocos sobre la morfología tipo bacilos.

Palabras clave: contaminación bacteriológica, jeringas triples, cultivo bacteriano.

ABSTRACT

The primary objective of this research is to determine the presence of bacteriological contamination in the triple syringes used in the dental units of the tenth semester at the UCSM Dental Center. Both patients and healthcare personnel working at the dental center are exposed to a wide variety of pathogenic microorganisms found on various dental equipment, especially the triple syringes used in the dental units.

The research was descriptive, observational, cross-sectional, and prospective. The sample size consisted of 16 triple syringes used in the dental units of the tenth semester at the UCSM Dental Center.

Sampling was performed using the swabbing technique on the surfaces of triple syringes from the dental center of the tenth-semester dental units at UCSM. These samples, collected by swabbing, were incubated in peptone water and subsequently processed by bacterial culture on blood agar and MacConkey agar. Finally, they were observed under a microscope using Gram staining. The results showed the presence of bacterial contamination in the triple syringes tested, with a predominance of Gram-positive bacteria (75%) compared to Gram-negative bacteria (25%).

Regarding bacterial morphology, a clear predominance of cocci (87.5%) was found, while bacilli represented 12.5%.

It was concluded that bacterial contamination was present on the triple syringes, with a predominance of Gram-positive bacteria over Gram-negative bacteria. Furthermore, cocci were observed to be more prevalent than bacilli.

Keywords: Microbiological contamination, triple syringes, dental units, bacterial culture.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

EPÍGRAFE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN.....1

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO2

1. Determinación del problema:.....	2
1.1. Enunciado	2
1.2. Descripción	2
2. Pregunta de investigación	3
3. Justificación	3
4. Objetivos	4
4.1. Objetivo general:.....	4
4.2. Objetivos específicos:	5
5. Marco Conceptual.....	5
5.1. Instrumental odontológico	5
5.2. Jeringa triple.....	5
5.4. Contaminación	6
5.5. Microbiota de la cavidad oral	6
5.6. Microbiota normal	7
5.7. Microbiota patógeno	7
5.8. Bacterias.....	8
5.9. Estructura	10
5.10. Patógenos transmisibles en el consultorio dental	10
5.11. Vías de transmisión de las infecciones odontológicas	11
5.12. Tinciones Gram	11
5.13. Medios de cultivo	12
6. Antecedentes Investigativos.....	12
6.1. Antecedentes internacionales.....	12
6.2. Antecedentes nacionales	14
6.3. Antecedentes locales	14
7. Hipótesis	15

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL16

1. Diseño metodológico	16
1.1. Taxonomía de la investigación	16
1.2. Especificación	16
1.3. Esquematización	17
2. Población y muestra	17
2.1. Ubicación espacial	17
2.2. Temporalidad	17
2.3. Unidades de estudio	18
3. Tabla de variables	18
3.1. Operacionalización de variables	18
3.2. Definición conceptual	19
4. Técnicas y procedimientos:.....	20
4.1. Instrumentos.....	20
4.2. Descripción de la técnica	21
4.3. Estrategias de la recolección de datos.....	26
4.4. Estrategias para manejar resultados	26
5. Plan de análisis.....	27
5.1. Tipo de análisis	28
5.2. Tratamiento estadístico	29
6. Consideraciones éticas	29
7. Recursos	30
8. Cronograma.....	30

CAPITULO III - RESULTADOS.....31

1. Resultados.	36
2. Discusión.....	41
3. Conclusiones.....	43
4. Recomendaciones	44

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS45

ÍNDICE DE TABLAS

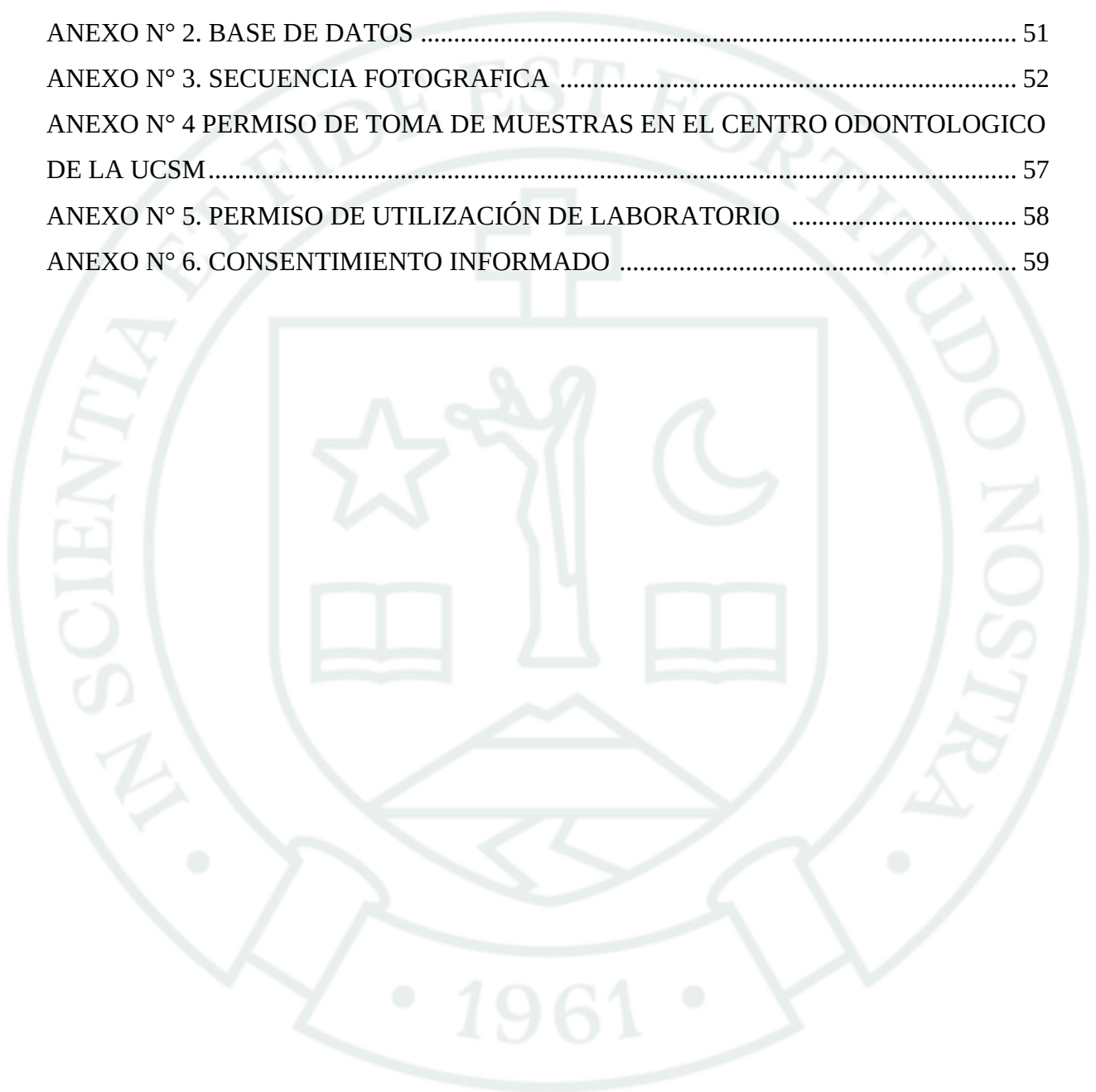
Tabla 1. Taxonomía metodológica de la investigación.....	16
Tabla 2. Esquematización de la investigación	17
Tabla 3. Operacionalización de las variables	18
Tabla 4. Técnica e instrumento del estudio	20
Tabla 5. Tratamiento estadístico de los datos	29
Tabla 6. Cronograma de las actividades del estudio	30
Tabla 7. Establecer de presencia de bacterias gram positivas y gram negativas en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la ucsm agar sangre.	31
Tabla 8. Establecer presencia de bacterias gram positivas y gram negativas en jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontológico de la ucsm. agar mac conkey.....	33
Tabla 9. Identificación de las morfologías bacterianas en cultivos de agar sangre y agar mac conkey, proveniente de jeringas triples de las unidades dentales utilizadas por estudiantes del centro odontológico de la UCSM.....	35
Tabla 10. Determinación la contaminacion bacteriologica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontologico de la ucsm. agar sangre	37
Tabla 11. Determinación de contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontológico de la UCSM. agar mac conkey.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

1.Establecer de presencia de bacterias gram positivas y gram negativas en las jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontológico de la ucsm agar sangre	32
2.Identificación de presencia de bacterias gram positivas y gram negativas en las jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontológico de la ucsm. agar mac conckey	34
3.Identificación de las morfologías bacterianas en cultivos de agar sangre y agar mac conckey, proveniente de jeringas triples de las unidades dentales utilizadas por estudiantes del centro odontológico de la ucsm	36
4.Determinación la contaminacion bacteriologica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontologico de la ucsm. agar sangre	38
5.Determinación de contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del decimo semestre del centro odontológico de la ucsm. agar mac conckey	40

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1.FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	50
ANEXO N° 2. BASE DE DATOS	51
ANEXO N° 3. SECUENCIA FOTOGRAFICA	52
ANEXO N° 4 PERMISO DE TOMA DE MUESTRAS EN EL CENTRO ODONTOLOGICO DE LA UCSM.....	57
ANEXO N° 5. PERMISO DE UTILIZACIÓN DE LABORATORIO	58
ANEXO N° 6. CONSENTIMIENTO INFORMADO	59



INTRODUCCIÓN

La práctica odontológica demanda el empleo continuo de instrumental altamente especializado que entra en contacto directo con los fluidos propios de la cavidad oral; entre estos dispositivos, las jeringas triples incorporadas en las unidades dentales cobran particular importancia, dado que su funcionamiento permanente con agua y aire las convierte en superficies susceptibles a la colonización por microorganismos de diversa índole, incluyendo bacterias, hongos y parásitos, cuya presencia sostenida en el tiempo puede favorecer la formación de biopelículas en el interior de sus componentes y constituir, de esta manera, un foco latente de contaminación cruzada entre los pacientes que acuden a la consulta odontológica; establecer la magnitud y las particularidades de dicha carga microbiológica resulta fundamental para fortalecer los protocolos de bioseguridad vigentes y salvaguardar tanto la salud del paciente como la del profesional encargado de su tratamiento. (1)

El capítulo I desarrolla el sustento teórico de la investigación, delimitando la problemática de estudio a partir de la realidad observada en el contexto clínico universitario; se establece el enunciado formal del objeto de investigación, se operacionalizan las variables mediante indicadores y subindicadores específicos, se formulan las interrogantes que orientan el proceso investigativo y se expone la clasificación metodológica adoptada; asimismo, se presenta la justificación desde los enfoques científico, académico y social, se construye el marco conceptual que sustenta las categorías teóricas del estudio, se sistematizan los antecedentes investigativos de alcance internacional, nacional y local vinculados a la temática tratada, y se precisan tanto los objetivos generales como los específicos, junto con las hipótesis que guían el desarrollo del trabajo. (2)

El capítulo II aborda la parte operacional de la investigación, describiendo tanto técnicas como instrumentos empleados para la recolección de muestras microbiológicas mediante hisopos estériles en las jeringas triples seleccionadas; de igual forma, se delimita el campo de verificación en el contexto específico, estableciéndose los criterios para la selección que determinaron la conformación de una muestra de 16 unidades de análisis; finalmente, se detallan las estrategias para recolectar la data, los recursos humanos, físicos e institucionales requeridos, el plan de procesamiento y análisis estadístico mediante el SPSS versión 28.0

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Determinación del problema:

En el centro odontológico se llevan a cabo múltiples procedimientos terapéuticos dirigidos a distintos grupos etarios, incluyendo adultos, menores de edad y personas mayores, quienes acuden con variadas afecciones bucodentales y, en muchos casos, con patologías sistémicas asociadas; por ello, resulta imprescindible que las medidas de bioseguridad implementadas sean las adecuadas y que el agua disponible se encuentre en condiciones óptimas tanto para el profesional como para el paciente, dado que el tratante necesita disponer de agua de calidad para el lavado del instrumental y la higiene de manos entre cada atención.

Asimismo, el reducido calibre interno de las jeringas triples facilita la acumulación de bacterias en el circuito de distribución hídrica, lo cual favorece la formación de biopelículas en las tuberías de agua integradas en las unidades dentales; a esto se suma el hecho de que dichos dispositivos entran en contacto directo con la mucosa bucal durante diversos procedimientos clínicos, razón por la cual el agua empleada debe cumplir estándares de aptitud sanitaria que permitan prevenir posibles infecciones en caso de que el paciente ingiera líquido procedente de la unidad dental.

En este contexto, estudios anteriores han demostrado que los instrumentos con mayor índice de contaminación durante la práctica odontológica son precisamente las jeringas triples y las turbinas o piezas de mano; bajo esta premisa, la presente investigación tiene como propósito evaluar la contaminación bacteriológica de las jeringas triples presente en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM mediante cultivo y tinción gran, con la finalidad de evidenciar la presencia bacteriológica presente en ellas.

1.1. Enunciado

Contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM, Arequipa, 2025.

1.2. Descripción

1.2.1. Área de conocimiento

a.1 Área general:

Ciencias de la salud

a.2 Área específica:

Odontología

a.3 Especialidad: Microbiología.

a.4 Línea de investigación:

Contaminación bacteriológica de las jeringas de las unidades dentales

2. Pregunta de investigación

2.1. Problema general:

2.1.1. ¿Existirá presencia de contaminación bacteriológica en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro de atención odontológica?

2.2. Problemas específicos:

2.2.1. ¿Cuál es el predominio de bacterias Gram positivas y Gram negativas en las muestras obtenidas de jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM?

2.2.2. ¿Qué morfologías bacterianas se identifican mediante observación en el microscopio muestras obtenidas de jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la UCSM?

3. Justificación

3.1.1. Importancia científica

Las jeringas triples constituyen un instrumento indispensable en la ejecución de cualquier procedimiento odontológico, razón por la cual el presente estudio adquiere especial relevancia al buscar determinar la existencia de microorganismos en dichos dispositivos.

3.1.2. Relevancia

El estudio cuenta con relevancia científica porque permite evidenciar la contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples de las unidades dentales las cuales son usadas en múltiples tratamientos odontológicos de centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

Asimismo, la investigación resulta significativa desde el ámbito académico, dado que

los estudiantes de la Facultad de Odontología contarán con información concreta acerca de los microorganismos encontrados en las jeringas dentales que utilizan diariamente durante los diversos procedimientos clínicos ejecutados en la clínica mencionada.

Del mismo modo, adquiere trascendencia social considerando que la población proveniente de diferentes sectores de Arequipa acude a este centro de atención en busca de servicios odontológicos; por esta razón, conocer los microorganismos presentes en los equipos resulta indispensable para adoptar las medidas adecuadas que posibiliten su eliminación o la reducción significativa de su presencia, evitando de este modo cualquier tipo de afectación o deterioro en la salud de los pacientes atendidos.

3.1.3. Viabilidad:

La ejecución del presente proyecto resulta factible dado que se dispone de los recursos indispensables para su desarrollo, abarcando tanto el procesamiento laboratorial de las muestras como la obtención directa de estas a partir de las jeringas dentales de las unidades de atención.

3.1.4. Interés personal

La investigación responde a un interés de índole personal, dado que como egresada de la Facultad de Odontología y habiendo desarrollado actividades prácticas en las unidades dentales correspondientes, existe plena conciencia de que en diversas ocasiones no se aplicaron los procedimientos de desinfección requeridos sobre las jeringas triples utilizadas en cada intervención clínica; a partir de todo lo señalado, surgió la motivación de llevar a cabo esta investigación con el propósito de brindar información valiosa tanto a los estudiantes que aún se encuentran en etapa de prácticas clínicas como a los futuros colegas de la profesión, instándolos a implementar de manera rigurosa las medidas de desinfección que correspondan, además de contribuir a la obtención del título profesional.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general:

1. Determinar la contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

4.2. Objetivos específicos:

1. Establecer presencia de bacterias Gram positivas y Gram negativas en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre centro odontológico de la UCSM.
2. Identificar morfologías bacterianas en el microscopio presentes en los cultivos de Agar Sangre y Agar Mac Conkey provenientes de las jeringas triples de las unidades dentales utilizadas por estudiantes del centro odontológico de la UCSM.

5. Marco Conceptual

5.1. Instrumental odontológico

En la práctica odontológica se emplea una amplia variedad de instrumentos específicos para cada procedimiento clínico, los cuales han experimentado una constante evolución a lo largo del tiempo con la finalidad de mejorar su durabilidad, optimizar el desempeño de las actividades odontológicas y facilitar los procesos de desinfección (1).

Dichos instrumentos operan mediante distintas formas de energía, tanto cinética como lumínica, entre los que se encuentran las lámparas de fotocurado, el láser y los ultrasonidos; para los procedimientos quirúrgicos, se utilizan elementos como botadores, fórceps y otros afines; por ello, el manejo adecuado de cada uno de estos dispositivos resulta indispensable en el ejercicio clínico, siendo obligatorio someterlos a procesos de esterilización y desinfección apropiados previos a su uso con cualquier paciente (2).

5.2. Jeringa triple

5.2.1. Definición

Dispositivo que nos ayuda a aclarar la visibilidad dentro de la cavidad oral, está formada por dos botones, uno de aire y otro de agua, cada uno con funciones independientes y si los aprietas juntos sale un spray. Además, tiene una punta alargada que es de metal y que en muchos casos es intercambiable, mide aproximadamente 12 cm, con una parte alargada y una parte angulada (3).

5.2.2. Consideraciones.

- La boquilla debe ser descartable o, en su defecto, esterilizable. Para esto el fabricante debe proveer a la jeringa un acople seguro y de fácil cambio
- Hay un modelo de jeringa triple que tiene una especie de traba para evitar la salida del agua (4).

5.2.3. Funciones

Algunas de las funciones de las jeringas triples son el de eyectar agua para lavar y arrastrar residuos, el de formar aerosoles o un tipo spray para arrastrar y/o limpiar de manera eficaz las superficies, así como, el de expulsar aire para secar las superficies (4).

5.3. Bioseguridad.

La jeringa triple se debe desinfectar igual que la pieza de mano, además de que lo mejor es dejar correr el agua un momento entre paciente y paciente. Lo más recomendable es usar puntas descartables. Deben ser tratados de manera similar al ultrasonido entre paciente y paciente, luego de desinfectar cualquier residuo debe ser eliminado y dejar correr el agua por al menos 20 segundos (5).

5.3.1.Desinfección manual.

Cuando la desinfección se realiza de forma manual, es necesario el uso de guantes domésticos para manipular el material y usar un detergente enzimático con las medidas correctas, sumergir el material y cepillar de manera energética, hacer pasar el detergente por los tubos de luz, asegurando que no queden ningún tipo de resto, lavar con bastante agua, secar y guardar para su posterior esterilización (6).

5.3.2.Desinfección mecánica

La desinfección de las jeringas triples se puede realizar mediante el autoclavado de la punta metálica en un horno a 200°C por 1 hora o la autoclavado a 121°C por 40 minutos, también se puede desinfectar con agua ionizada durante un periodo prolongado (7).

5.4. Contaminación

La contaminación se define como una modificación o alteración de las condiciones propias de un determinado ambiente, cuyas consecuencias resultan perjudiciales para el ser humano y pueden generar efectos nocivos y dañinos sobre su salud; para que dicho fenómeno se produzca, intervienen diversos factores que contribuyen activamente a su origen y propagación (8).

5.5. Microbiota de la cavidad oral

La cavidad bucal constituye un ecosistema en el que conviven múltiples especies de

microorganismos que interactúan entre ellos y con los componentes del ambiente físico que los circunda; cuando existe una convivencia armónica entre dichos microorganismos y las estructuras propias de la boca, este estado de balance se denomina eubiosis, en tanto que la alteración de dicho equilibrio, la cual desencadena el desarrollo de patologías, recibe el nombre de disbiosis.

La microbiota oral se encuentra conformada por diversas categorías de microorganismos con tendencia a proliferar y organizarse en variadas comunidades, las cuales se distribuyen y asientan en las diferentes estructuras que integran la cavidad bucal; dada la abundancia de estas agrupaciones microbianas, se originan complejas redes de interacción que se vinculan y comunican de forma recíproca, estableciendo dinámicas de interdependencia entre sí (9).

5.6. Microbiota normal

Cada una de las estructuras bucales, tales como carrillos, el paladar duro y blando, piezas dentarias, los tejidos gingivales y la saliva, poseen una microbiota propia y característica, razón por la cual esta varía de acuerdo con cada componente anatómico que la conforma (9).

Las especies de microorganismos presentes en la cavidad oral pertenecen a géneros como *Streptococcus*, *Gemella*, *Granulicatella* y *Veillonella*; a partir de investigaciones realizadas se concluyó que la microbiota característica de una cavidad oral en condiciones saludables difiere considerablemente de aquella que se observa en una cavidad oral con presencia de patologías (9).

La microbiota oral presenta una naturaleza mixta, ya que alberga tanto microorganismos anaerobios como aerobios; dentro de las especies más frecuentes se encuentran *Streptococcus* α hemolíticos, *Streptococcus mutans* y *sanguis*, ubicados en la placa dentaria, en tanto que *Streptococcus mitis* se adhiere a dientes y mucosas, *S. salivarius* predomina en la mucosa lingual; entre los gérmenes anaerobios Gram positivos se reconocen *Actinomyces* sp. en la placa dentaria y en menor proporción algunas especies de *Lactobacillus*, mientras que la mayoría de los Gram negativos son anaerobios, sobresaliendo *Bacteroides* del grupo *melaninogenicus* y especies del género *Fusobacterium* (9).

5.7. Microbiota patógeno

Los microorganismos patógenos son aquellos con capacidad para provocar

enfermedades en los seres humanos; la cavidad bucal funciona como vía de ingreso para virus, bacterias y una amplia diversidad de microorganismos procedentes de diferentes entornos, lo que la convierte en un espacio donde se concentra una enorme variedad microbiana que supera los seis millones de bacterias.

Cuando ciertos factores generan una alteración oral, es decir, una disbiosis, los microorganismos comensales patógenos comienzan a multiplicarse de forma descontrolada, originando el desarrollo de enfermedades bucales por la acumulación de patógenos oportunistas; la patogenicidad de dichos microorganismos está condicionada por diversos elementos, entre ellos su capacidad defensiva y la susceptibilidad del huésped, lo cual se manifiesta en dos situaciones particulares: la existencia de individuos sin presencia de microorganismos patógenos y el desequilibrio de la microbiota normal y saprofita que propicia la aparición de procesos infecciosos (10).

5.8. Bacterias

Son organismos de una sola célula o unicelulares, su tamaño no excede el de unas pocas milésimas de milímetro, lo que las hace invisible al ojo humano. Tienen una forma de reproducción particular la cual es la bipartición, aunque depende del tipo de condición en la que se encuentre, en tan solo 24 horas se pueden reproducir o dividir en millones de descendientes (11).

5.8.1. Diferencias entre bacterias gran positivas y negativas.

5.8.1.1. Bacterias Gram positivas

Las bacterias Gram positivas tienen una pared celular interna y una pared de peptidoglicano, el peptidoglucano es un exoesqueleto que da consistencia y forma esencial para supervivencia y replicación de la bacteria. Además de no tener membrana externa (12).

5.8.1.2. Bacterias Gram negativas

Las bacterias Gram negativas tienen una pared celular más compleja: conformada por una pared de peptidoglucano, una pared celular interna y una bicapa lipídica externa (12).

5.8.2. Morfología

La gran mayoría de bacterias están representadas en tres formas cocos, bacilos y espirilos.

5.8.2.1. Cocos: Son bacterias de forma esférica, según los planos en que se dividan pueden representarse en varias formas (13).

- a. Diplococos: Son los cocos que están en pares después de la división.
- b. Estreptococos: Permanecen en cadenas de cuatro después de la división.
- c. Tétradas: Están agrupadas de cuatro en una disposición cuadrada.
- d. Sarcinas: Son ocho células agrupadas en paquetes cúbicos.

5.8.2.2. Bacilos: Son bacterias de forma cilíndrica, estas se pueden encontrar aislados o en grupos, se dividen en:

- a. Cocobacilos: En algunas especies existen bacilos pequeños redondos que son difíciles de diferenciar de los cocos.
- b. Diplobacilos: Son pares de bacilos
- c. Estreptobacilos: Estas son agrupaciones de bacilos
- d. Formas filamentosas: A estos grupos pertenecen los bacilos que crecen en forma de fibras.
- e. Bacilos fusiformes: Estos bacilos tienen extremos mucho más delgados (13).

5.8.2.3. Bacterias en forma de espiral: Son aquellas que poseen una o más curvaturas y jamás son rectas (13).

- a. Vibriones: Son las bacterias que son curvas, tienen la forma de una coma.
- b. Espirilos: tienen una forma helicoidal parecida a la de un tirabuzón, sus cuerpos son relativamente rígidos, su desplazamiento es a través de un flagelo.
- c. Espiroquetas: estos son flexibles y helicoidales, su desplazamiento es por filamentos axiales parecidos a flagelos solo que estos tienen una vaina externa flexible (13).

5.9. Estructura

5.9.1. Pared celular: es llamada también membrana externa, es rígida y es esta la que le da la forma a la bacteria, es considerada el esqueleto de la célula, posee funciones muy importantes como proteger a la bacteria de cambios externos adversos, también la protege de que ingresen algunos medicamentos y es selectivo al paso de algunas sustancias (11).

5.9.2. Membrana celular o plasmática: esta estructura es delgada interna, se basa en una lámina de moléculas lipídicas, es necesaria porque la célula para poder crecer necesita de nutrientes que ingresen a través de esta membrana plasmática y a su vez que los productos de desecho sean expulsados hacia afuera. Esta membrana posee canales y bombas muy selectivos para que esto se pueda dar. Además, cuando una célula crece o cambia también se modifica la membrana sin perder su continuidad y así deformarse sin romperse (11).

5.9.3. Citoplasma: esta tiene una porción de contenido acuoso alto de un 80%, básicamente es como un coloide que tiene en suspensión azúcares, lípidos, iones inorgánicos y proteínas. Tiene una zona con núcleo y ribosomas (11).

5.10. Patógenos transmisibles en el consultorio dental

5.10.1. Bacterias:

- a) *Mycobacterium tuberculosis*: Causa tuberculosis y su forma de propagación cuando se liberan las bacterias al aire cuando hablamos, tosemos o estornudamos (14).
- b) *Staphylococcus aureus*: Puede producir panadizos en los dedos al contactar con él (14).
- c) *Streptococcus pyogenes*: Es la causante de amigdalitis, faringitis, se propaga mediante la respiración de las gotas al hablar o toser, o por el contacto con la piel. También puede causar celulitis o fascitis necrotizante (14).
- d) *Corynebacterium diphtheriae*: Este bacilo causa la difteria. Puede dañar el corazón y el cerebro y se disemina mediante gotitas expulsadas al hablar, toser o estornudar (14).

5.10.2. Virus

- a) Virus del VIH: También se transmite por inoculación.
- b) Virus del herpes simple tipo I: Está localizado en la mucosa oral, se contagia por contacto del exudado (14).

5.10.3. Hongos

- a) *Cándida albicans*: Es la que causa la candidiasis y se transmite por contacto directo (14).

5.11. Vías de transmisión de las infecciones odontológicas

5.11.1. Contacto directo: los microorganismos se transmiten de forma directa a través de los fluidos orgánicos que estén infectados (saliva, sangre) o por la vía respiratoria (cuando inhalas gotas infectadas o de aerosoles de algunas jeringas triples) (14).

5.11.2. Transmisión aérea: por aerosoles o microgotas que pueden generarse en el trabajo operatorio cuando contienen secreciones o sangre contaminadas (14).

5.11.3. Contacto indirecto: cuando los microorganismos son transmitidos por un medio intermediario, tales como superficies y objetos. Al cortarse o punzarse con objetos (contaminación cruzada) (14).

5.12. Tinciones Gram

La tinción Gram es una técnica que ayuda en la identificación de bacterias así mejorar el diagnóstico, fue usada por primera vez por Cristian Gram en el año de 1884, esta permite diferenciar dos grandes dominios de especies bacterias las cuales son: bacterias Gram negativas y Gram positivas además permite identificar su morfología celular y ver su tamaño (15).

El fundamento de esta tinción se basa en las diferencias de la composición y estructura de la pared celular, por ejemplo las bacterias gram negativas tienen morfológicamente una pared celular con una delgada capa de peptidoglicano que está unida a una membrana externa con contenido proteico y lipídico a diferencia de las bacterias gram positivas poseen una pared celular con una gruesa capa de peptidoglicano, con gran cantidad de enlaces cruzados de ácido teicoico (15).

5.13. Medios de cultivo

El descubrimiento de los medios de cultivo permitió el desarrollo de la microbiología en el siglo XIX. El primer método desarrollado para estudiar la microbiota oral es el cultivo bacteriano, utilizando un medio artificial que permita el aislamiento de bacterias y crecimiento. Luis Pasteur en 1860 fue el primero en cultivar una bacteria de forma reproducible, gracias al desarrollo del primer medio de cultivo artificial. Existen dos tipos de medios de cultivo: líquidos y sólidos (16).

5.13.1. Agar sangre

Es un medio que está enriquecido con muchos nutrientes que se utilizan como base para la preparación de este agar mediante la adición de sangre. Este es un excelente medio para cultivar varios tipos de bacterias pues no es selectivo. Se adiciona 5% de sangre que puede ser humana o de ovino se agrega al medio de agar sangre previamente esterilizado en autoclave. Antes de agregarla al medio este debe estar a temperatura ambiente para evitar la hemólisis de la sangre, uno de los usos primordiales del agar sangre es el ver la hemólisis causada por el crecimiento bacteriano, luego este sería de ayuda para identificar el tipo de organismo (17).

5.13.2. Agar MacConkey

Este agar es un medio de cultivo selectivo y diferencial, su principal uso es aislamiento y diferenciación de los bacilos gram negativos, también para diferenciar las bacterias gram negativas que fermentan la lactosa de las que no la fermentan, a su vez se utiliza para aislamiento de patógenos y coliformes.

Las cepas fermentadoras de lactosa crecen con un color rojo o rosa, pueden estar rodeadas por una zona de bilis precipitada con ácido, el color rojo se debe por la producción de ácido a partir de la lactosa, la absorción de rojo neutro y luego el cambio de color del colorante cuando el pH del medio baja por debajo de 6.8. Las limitaciones de este medio es que solo nos permite una identificación presuntiva, para una identificación con mayor precisión es necesario hacer un subcultivo con pruebas de identificación (18).

6. Antecedentes Investigativos

6.1. Antecedentes internacionales

- a. En 2024, Ramírez et al (19) llevaron a cabo la identificación genotípica y

morfológica de microorganismos oportunistas en los conductos internos de jeringas triples pertenecientes a unidades dentales; los resultados evidenciaron desarrollo bacteriano en el 20% de las muestras no sometidas a desinfección y en el 10% de las desinfectadas, mientras que mediante la secuenciación del gen 16S rRNA se lograron identificar seis géneros y once especies bacterianas, entre ellas *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus capitis*, *Bacillus pumilus*, *Pseudomonas fluorescens* y *Acinetobacter lwoffii*; los estafilococos coagulasa-negativos resultaron ser los microorganismos de mayor relevancia clínica en su condición de patógenos oportunistas, en tanto que la microscopía electrónica de barrido reveló una densa matriz polimérica con numerosos agregados bacterianos, confirmando la constitución de biopelículas de estructura compleja; adicionalmente, el estudio estableció que el 64% de las especies identificadas corresponde a patógenos oportunistas de origen humano, lo cual representa un riesgo latente para los pacientes atendidos; se concluye que la presencia de bacterias provenientes de la piel y las membranas mucosas humanas, aunque habitualmente inocuas, puede resultar perjudicial en individuos con sistemas inmunitarios comprometidos.

- b.** Bialowska et al (20) en el 2020 analizaron la pureza microbiológica de jeringas con composites en el marco de la prevención de infecciones cruzadas en consultorios odontológicos; los resultados mostraron ausencia total de desarrollo microbiano en 2 de los 9 envases evaluados, mientras que en las superficies de los restantes se detectaron diversos microorganismos, manteniéndose los niveles de contaminación en un rango de 10 a 50 UFC por envase, es decir, inferior a 100 UFC por unidad individual; asimismo, se identificaron bacterias Gram positivas y Gram negativas, entre las que figuran *Sphingomonas paucimobilis*, *Bacillus pumilus*, *Staphylococcus warneri*, *Pseudomonas koreensis* y *Micrococcus* spp.; se concluye que los consultorios dentales evaluados mantienen elevados estándares de higiene, evidenciándose que la transmisión de agentes infecciosos fue reducida de manera efectiva gracias al cumplimiento de las normativas de desinfección y sanitización vigentes.

6.2. Antecedentes nacionales

- a. Tarqui C, et al (21) en el año 2018 buscaron evaluar la calidad bacteriológica del agua utilizada en las jeringas triples de las unidades dentales de los puestos de salud – MINSA de la provincia de Tacna, mediante el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC/100ml). Estudio de corte transversal, tipo descriptivo. Se analizaron 28 muestras de 14 jeringas triples de los consultorios dentales durante dos días. Se obtuvo que el 71,43 % de las jeringas resultaron no aptas considerando los aspectos bacteriológicos descritos en la norma nacional. Se concluye que la calidad bacteriológica del agua potable que se usa en las unidades dentales de los puestos de salud de la Provincia de Tacna es deficiente.
- b. Munive et al (22) en el año 2020, evaluaron la eficacia del peróxido de hidrógeno y del cloruro de cetilpiridinio como agentes descontaminantes bacterianos en las líneas de agua de unidades dentales pertenecientes a una institución odontológica privada del Perú; los resultados mostraron que las muestras tratadas con peróxido de hidrógeno registraron una media de 1.53×10^5 UFC/mL previo a la intervención, reduciéndose a 0.04×10^5 UFC/mL al tercer día y a 0.03×10^5 UFC/mL al séptimo día; las muestras sometidas a cloruro de cetilpiridinio presentaron una media inicial de 1.74×10^5 UFC/mL, descendiendo a 615.38 UFC/mL al día 3 y a 307.69 UFC/mL al día 7; el grupo control con agua destilada mantuvo niveles elevados de contaminación sin mostrar reducción significativa; asimismo, se identificaron diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos de tratamiento a los días 3 y 7 ($P \leq 0.001$), aunque no en la línea de base ($P = 0.306$); se concluye que el efecto antibacteriano del cloruro de cetilpiridinio resultó significativamente superior al del peróxido de hidrógeno, constituyendo una alternativa eficaz para el control bacteriano en los circuitos hídricos de las unidades dentales.

6.3. Antecedentes locales

- a. Chang (23) en el año 2024, llevó a cabo un estudio comparativo sobre la formación de biofilm en brackets metálicos y cerámicos provocada por

Streptococcus mutans ATCC en Arequipa durante el año 2021; los hallazgos revelaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de brackets, evidenciándose que los brackets de metal presentaron una media de peso seco de biofilm de 0.001820 mg, mientras que los brackets cerámicos registraron como media 0.000440 mg; -0.001380 como diferencia de medias con una desviación estándar de 0.00002981 y una confianza del 95% situado entre -0.001443 y -0.001317; la prueba T arrojó un valor- $p < 0.0001$, confirmando que la formación de biofilm por *S. mutans* fue notablemente mayor en los brackets metálicos respecto a los cerámicos; se determinó que la generación de biofilm por *S. mutans* es considerablemente inferior en los brackets cerámicos, hallazgo con implicaciones relevantes para la prevención de lesiones cariosas durante el tratamiento ortodóncico.

- b. López (24) por su parte, en el año 2024 examinó el desarrollo de *Candida albicans* sobre biopelículas preformadas de *Streptococcus mutans* en discos de resina y acrílico en la Universidad UCSM en Arequipa durante el año 2024; los resultados evidenciaron que *C. albicans* cuenta con la capacidad de desarrollarse sobre el biofilm preformado de *S. mutans* tanto en superficies acrílicas como en resina dental; sin embargo, se registró una mayor producción de polisacáridos sobre los discos de resina, lo que sugiere que dicho material podría contener componentes con influencia en el desarrollo fúngico; la viabilidad y morfología del biofilm fueron verificadas a través de la técnica de peso seco; se concluyó que *C. albicans* presenta capacidad de proliferación sobre biofilm preformado de *S. mutans* independientemente del material utilizado, hallazgo que conlleva implicaciones significativas para el manejo clínico de las prótesis dentales.

7. Hipótesis

Dado que en la atención odontológica el uso de las jeringas triples de los sillones dentales es de uso rutinario en múltiples procedimientos odontológicos en el centro odontológico de la Universidad Católica de Santa María es probable que presente contaminación bacteriológica.

CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Diseño metodológico

1.1. Taxonomía de la investigación

Tabla 1. Taxonomía metodológica de la investigación

Tipos de estudio					Diseño	Nivel
Abordaje	Por técnica de recolección.	Por el tipo de dato que se planifica.	Por el número de mediciones variables.	Por el ámbito de recolección.		
Cualitativo	Observacional.	Prospectivo.	Transversal.	Presencial.	Experimental.	Relacional. Descriptiva. Observacional

1.2. Especificación

El presente estudio adoptó un diseño observacional-analítico, sustentado en el hecho de que el investigador mantendrá una postura de observador neutral sin ejercer ningún tipo de influencia sobre las variables del fenómeno analizado, concentrándose únicamente en el registro y cuantificación de la carga microbiana en las jeringas triples sin modificar las condiciones propias del entorno clínico (25); bajo este enfoque, las variables no fueron manipuladas de manera intencional, sino observadas tal como se manifiestan en su contexto natural para su posterior análisis, estableciéndose vínculos entre los parámetros microbiológicos identificados y las características del ambiente odontológico, lo que permitirá una comprensión integral de los hallazgos obtenidos.

El estudio se clasificó como investigación básica, orientado a la producción de conocimiento teórico-científico en torno a la contaminación microbiana presente en equipos odontológicos (26); este tipo de investigación fomentará el avance del saber científico a través de la observación sistemática de fenómenos y las asociaciones establecidas entre sí.

Asimismo, se aplicó un paradigma cuantitativo que posibilitó la medición objetiva y numérica de las variables microbiológicas, facilitando el análisis estadístico de la

data y la generalización de los resultados obtenidos (27); esta aproximación resultó indispensable para la cuantificación de unidades formadoras de colonias y la identificación taxonómica de los microorganismos mediante protocolos debidamente estandarizados.

El diseño no experimental se caracterizó por la ausencia de manipulación deliberada de las variables, realizando únicamente la observación de las mismas en su ambiente natural (25); el componente descriptivo estuvo orientado hacia la caracterización pormenorizada del fenómeno de interés, aportando información precisa sobre la prevalencia, tipología y concentración de los microorganismos hallados en las muestras objeto de análisis.

1.3. Esquematización

Tabla 2. Esquematización de la investigación

Variable	Técnica	Modalidad
Contaminación bacteriológica en jeringas triples	Observacional	Recolección de muestras

2. Población y muestra:

2.1. Ubicación espacial

El presente estudio se llevó a cabo en las unidades dentales pertenecientes al Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, ubicado en la ciudad de Arequipa.

2.2. Temporalidad

La investigación se desarrolló a lo largo del período comprendido entre noviembre y diciembre del año 2025, con una visión temporal de carácter prospectivo dada la naturaleza primaria de los datos recolectados y un corte de tipo transversal.

2.3.Unidades de estudio

2.3.1. Unidades de análisis

Jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del Centro Odontológico de la UCSM.

2.3.2. Caracterización de los casos

a. Criterios de inclusión:

- Jeringas triples de sillones utilizados por alumnos del décimo semestre.
- Sillones con uso constante y regular.
- Equipos en actividad.

b. Criterios de exclusión:

- Jeringas triples de sillones utilizados por alumnos de octavo semestre.
- Equipos fuera de servicio o en mantenimiento.
- Unidades dentales después de su desinfección

2.3.3. Tamaño de la muestra

Se analizó 16 jeringas triples seleccionadas mediante muestreo aleatorio simple de las unidades dentales que cumplan los criterios de inclusión.

3. Tabla de variables:

3.1. Operacionalización de variables

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Variable	Indicadores	Subindicadores	Naturaleza	Técnica
	Clasificación			
Contaminación bacteriológica	bacteriana	Cocos y bacilos	Cualitativa	Experimental
	Gram +	Cocos y bacilos		Observacional.
	Gram -			

3.2. Definición conceptual:

3.2.1. Contaminación bacteriológica:

La contaminación bacteriológica corresponde a la presencia no deseada de microorganismos patógenos bacterianos o indicadores en un ambiente o superficie, estos producen alteraciones microbiológicas que comprometen la calidad sanitaria y la inocuidad.

(28)..

3.2.2. Bacterias:

Son microorganismos procariotas de naturaleza unicelular y organización estructural elemental, cuya principal característica radica en la carencia de núcleo delimitado y organelos con membrana propia; poseen la capacidad de multiplicarse de forma asexual a través de la fisión binaria y representan los agentes contaminantes de mayor frecuencia en los sistemas hídricos de las unidades odontológicas (28).

las bacterias que poseen un tamaño medio que oscila entre 2 y 1 μm , en su citoplasma está repleto de ribosomas el material genético, constituido por ácido desoxirribonucleico, no tiene un núcleo definido, carente de membrana celular, cuando poseen una pared celular está compuesta por peptidoglicano (29).

Usualmente las bacterias crecen a la concentración de CO_2 atmosférica. Es por eso que la composición de medio de cultivo puede influir sobre diferentes aspectos en la fisiología del microorganismo y por lo tanto en la producción de metabolitos primarios y secundarios. (30).

3.2.3. Clasificación tintorial:

Es el proceso de tinción de los microorganismos. Para teñirlos existe gran variedad de productos químicos con propiedades colorantes, elegir el correcto está condicionado

al tipo de tinción que se desea realiza.(31).

3.2.4. Bacterias gran positivas:

Son bacterias las cuales tienen una pared celular gruesa abundante en peptidoglicano, esto les permite que en la tinción Gram retengan el color violeta y así se observe en el microscopio (32).

3.2.5. Bacterias Gram negativas:

Presentan una pared celular delgada de peptidoglicano y una membrana externa más la cual es rica en lipopolisacáridos, por lo cual no retienen el cristal violeta y se tiñen de rosado con la safranina en la tinción Gram (32).

3.2.6. Morfología:

Se pueden identificar por la forma de cada célula cocos, bacilos y espirilos, estas características morfológicas se pueden emplear para una identificación provisional del microorganismo (32).

4. Técnicas y procedimientos:

4.1.Instrumentos

4.1.1. Instrumento documental

Especificación: Se utilizó una ficha de registro de laboratorio para consignar los datos provenientes del análisis microbiológico.

Estructura:

Tabla 4. Técnica e instrumento del estudio

Técnica	Instrumento
Observación	Ficha de recolección de datos.

4.1.2. Instrumentos mecánicos

Para el desarrollo del presente estudio se emplearon diversos equipos mecánicos indispensables en el procesamiento y análisis de las muestras microbiológicas; entre ellos se utilizaron una incubadora y una refrigeradora para el control de temperatura durante las diferentes etapas del cultivo, un autoclave y una estufa de

esterilización destinados a garantizar las condiciones de asepsia requeridas, así como una balanza analítica para la medición precisa de los insumos y un equipo de baño maría para los procedimientos que demandaron temperatura controlada y estable.

4.1.3. Instrumentos de laboratorio

El trabajo de laboratorio requirió el uso de material de vidrio y equipos de medición específicos para la manipulación y el procesamiento adecuado de las muestras; se emplearon tubos de ensayo de 20 x 150 ml, tubos de Durham, placas Petri en un total de 16 unidades y matraces de 250 ml para el cultivo y contención de los microorganismos; asimismo, se utilizaron varillas de vidrio, mecheros de Bunsen, pipetas de 10 ml, propipetas, micropipetas de 1000 µl con sus respectivas puntas azules y gradillas para tubos de ensayo, elementos que en conjunto permitieron garantizar la precisión y rigurosidad durante cada etapa del procedimiento analítico.

4.1.4. Materiales de verificación

Para la recolección, conservación y análisis microbiológico de las muestras se emplearon materiales de verificación que aseguraron la integridad de los especímenes y la validez de los resultados; la toma de muestras se realizó mediante hisopos estériles y frascos estériles de 100 ml, los cuales fueron almacenados en contenedor térmico con termómetro a una temperatura de 4°C para observar su condición durante el traslado; el procesamiento se llevó a cabo con medios de cultivo específicos y reactivos de laboratorio seleccionados según los microorganismos de interés; finalmente, el personal involucrado hizo uso de material de bioseguridad compuesto por guantes, mascarillas y batas, garantizando así la protección tanto del investigador como de la integridad de las muestras analizadas.

4.2. Descripción de la técnica

Metodología:

Muestreo, cultivo de las muestras, tinción Gram y observación de las muestras en microscopio.

Procedimiento

Esterilización de materiales y equipos e insumos requeridos.

preparación de los medios

Agua peptonada: es un medio utilizado para el transporte y enriquecimiento bacteriano previo al cultivo.

Agar sangre: medio enriquecido para bacterias aerobias y anaerobias.

Agar MacConkey: medio para aislamiento de bacterias Gram negativas.

Preparación de medios utilizados para la recolección de muestras:

Preparación del medio agua peptonada

Es un medio líquido no selectivo, cuyo fin es enriquecer el crecimiento de las bacterias. La preparación se realizó según el proveedor TM media, se usó Peptone – R, sus medidas son 2gr por 100ml, la preparación de agua peptonada consistió en disolver 3.2gr en 160 ml de agua destilada, se vertió la cantidad de 160ml de agua en una probeta para luego ser pasado a un matraz Erlenmeyer, después se mezcló con el polvo que fue previamente pesado, luego con una varilla de agitación se homogenizó la mezcla, posteriormente se llevó la mezcla a la estufa siempre agitando hasta que la mezcla ebulle. Finalmente, la preparación fue distribuida en 16 tubos cerrados de vidrio cuya capacidad fue 10ml para llevarlos al horno autoclave a una temperatura de 121 °C por un tiempo de 15 minutos (33).

Recolección de muestras

Los tubos de ensayo con tapa que fueron destinados para la recolección de muestras presentaron una capacidad de 20 ml, de color incoloro o ámbar y se encontraron en condiciones de esterilidad completa; en total se utilizaron 16 frascos, dichos frascos fueron colocados en una rejilla metálica y transportados en un contenedor térmico a temperatura de 4°C con un tiempo no mayor a 15 minutos con la finalidad de preservar la integridad de las muestras durante su traslado y conservación (34).

Antes de proceder a la toma de muestras, el investigador se colocó la indumentaria estéril correspondiente, que incluye mandil, guantes, barbijo y gorro; a continuación, el procedimiento se desarrolló siguiendo los pasos detallados a continuación:

1. Se selecciono de manera aleatoria de jeringas triples de los sillones dentales y retiro de la tapa del tubo estéril.
2. Apertura del frasco y se inició la toma de las muestras con el hisopo, en forma de barrido, sobre la superficie de la jeringa triple.
3. Se introdujo el hisopo con la muestra en el frasco estéril y etiquetado con fecha de recolección.
4. Cada tubo fue colocado en una gradilla metálica para su traslado.

Transporte de las muestras tomadas

Las muestras fueron llevadas al laboratorio de forma inmediata, en menos de 15 minutos, en un contenedor a 4 °C(34).

Procesamiento de las muestras

Para el procedimiento de incubación durante 24 horas las muestras en agua peptonada para favorecer el enriquecimiento bacteriano antes del cultivo.

Preparación de medios de cultivo

Agar Mac Conkey

Este medio se utiliza para aislar bacilos Gram negativos pues es selectivo. Este agar fue preparado según las indicaciones del fabricante (52g/L). Se pesaron 13 g del medio deshidratado para disolverlo en 250 ml de agua destilada, se llevó la mezcla a la estufa para ser homogenizado hasta llegar a su punto de ebullición. Luego se llevó a la autoclave a 121°C durante 15 minutos. Una vez enfriado a una temperatura de 45°C, se vertió nuestro medio a placas Petri, se distribuyeron aproximadamente 15 ml por placa, en total fueron 16 placas (34).

Agar sangre

Este es un medio enriquecido para el crecimiento de una gran variedad de microorganismos y además permite observar los patrones de hemólisis.

Para su preparación se siguieron las indicaciones del fabricante (40 g/950 ml). Se pesaron 10.01 g del medio deshidratado, estos fueron disueltos en 240 ml de agua destilada, la mezcla fue llevada a la estufa para calentarla hasta que se haya disuelto el medio por completo. Después este medio se llevó a la autoclave a 121°C. Posteriormente se adicionaron 12 ml de sangre estéril que fueron tomados ese mismo momento, se mezcló todo suavemente para evitar la hemólisis; finalmente,

este medio fue vertido en las placas Petri y se distribuyeron 15 ml por placa, en total fueron 16 placas (35).

Inoculación en los medios de cultivo

Luego de ese tiempo se sembró en ambos agares, la técnica usada fue técnica de cultivo bacteriano por hisopado.

La siembra fue realizada 24 horas después de la preparación de ambos medios de cultivo Agar MacConkey y Agar Sangre, las cuales fueron almacenadas en refrigeración dentro de las placas Petri en posición invertida con la tapa para abajo. Se desinfectó el área de trabajo con hipoclorito de sodio al 2%, se colocó el mechero Bunsen en el área de trabajo para tener un ambiente estéril de aproximadamente 15 cm.

Se inocularon las placas con la técnica de hisopado, utilizando hisopos estériles, en el medio que fue incubado por 24 horas.

Estas placas ya inoculadas fueron incubadas en posición invertida a 37°C durante 24 a 48 horas para permitir el crecimiento microbiano en cada una de ellas (36).

IDENTIFICACION DE GRUPO POR COLORACION GRAM IFICACION TECNICA DE OBSERVACION DIRECTA EN MICROSCOPIO DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS

Tinción Gram

Este procedimiento fue de gran utilidad puesto que es una tinción diferencial, ya que utiliza dos colorantes y ayudó a determinar la presencia de bacterias Gram positivas y Gram negativas presentes en las jeringas triples. El procedimiento que se realizó fue el siguiente:

- Primero se preparó el área de trabajo, se revisó que el microscopio y el mechero estuvieran operativos.

REALIZACION DEL FROTIS

- Se recogió, una pequeña cantidad del cultivo bacteriano en medio sólido y transferirlo a la gota de agua destilada estéril previamente colocada, el extendido se realizó de forma uniforme con movimientos circulares con un asa bacteriológica estéril, quedo homogénea para facilitar su secado.

- Se fijo la muestra por calor acercando el portaobjetos a la llama del mechero tres veces, se tuvo mucho cuidado de no calentar mucho las células ya que pueden romperse o deformarse.

TINCIÓN GRAM

- . El frotis fue completamente cubierto con la solución cristal violeta, un colorante que tiñe todas las bacterias de color morado, se dejó actuar por 30 segundos. Este colorante puede penetrar cualquier tipo de pared bacteriana es por eso que tiñe bacterias Gram negativas como Gram positivas.
- Se enjuagó con un chorro fino de agua y se dejó escurrir el excedente. Luego se cubrió la placa con Lugol, se dejó actuar durante 30 segundos, se enjuagó la preparación con agua y se escurrió el exceso. El Lugol es un compuesto que se basa principalmente en yodo, en este caso, su función es intensificar el color de la tinción, haciendo que el tinte violeta de genciana se fije aún más a la muestra. Esto porque el yodo del lugol y el violeta de genciana forman un complejo insoluble en agua, el cual tiene la capacidad de atravesar las paredes de las células bacterianas.
- Se enjuagó con agua corriente.
- Se realizó la decoloración agregando el alcohol – cetona gota a gota por 30 segundos. Algunas bacterias se quedan con dicha coloración y las demás las pierden totalmente. Las que conservan la coloración violeta son denominadas Gram positivas y las que pierden son las Gram negativas.
- Se enjuagó con agua corriente. y escurrió el exceso.
- Finalmente, se cubrió la placa con safranina, se dejó actuar durante 30 segundos, tiñendo las bacterias decoloradas (Gram negativas) de color rosado.
- Se lavó el portaobjetos con agua y se dejó secar para ser visto en el microscopio.
- Se llevó al microscopio para su observación (8).

La pared de las bacterias Gram negativas son más delgadas y posee un contenido lipídico diez veces mayor que el de las bacterias Gram positivas, lo que dificulta la tinción y su retención de colorante.

4.3. Estrategias de la recolección de datos

Organización

Como actividades previas se consideró:

- Gestión de carta de presentación al Sr. Decano de la Facultad.
- Obtención de autorización del Decanato.
- Coordinación con autoridades del Centro Odontológico para acceso a las instalaciones.

4.4. Estrategias para manejar resultados

4.4.1. Plan de procesamiento

a. Tipo de procesamiento

Se llevó a cabo un procesamiento de tipo mixto que combinó métodos manuales con herramientas digitales mediante programas computarizados especializados en análisis estadístico; para la gestión de los datos se emplearon softwares como SPSS versión 28.0, complementados con Microsoft Excel para la organización preliminar de la información, dado que a través de dichos programas se puede manejar con precisión los datos microbiológicos y facilitar la aplicación de las pruebas estadísticas adecuadas para variables categóricas nominales.

El procesamiento comenzó con la digitalización de los resultados derivados del análisis microbiológico de laboratorio, en donde se registraron los tipos de microorganismos identificados, como las características morfológicas observadas; posteriormente, dichos datos fueron codificados de forma numérica para facilitar su tratamiento estadístico, asignando valores específicos a cada categoría de microorganismo detectado y a los distintos niveles de contaminación previamente establecidos.

b. Operaciones del procesamiento

Clasificación y codificación de datos: Los resultados obtenidos del análisis microbiológico fueron organizados de manera sistemática en una matriz de

datos estructurada, en la cual cada fila correspondió a una unidad de análisis, es decir, a una jeringa triple, mientras que cada columna representó una variable específica del estudio; la clasificación se efectuó conforme a las siguientes categorías:

- a) Identificación de la muestra: Código único asignado a cada jeringa triple analizada
- b) Presencia/ausencia de microorganismos: Variable dicotómica (1 = presencia, 0 = ausencia)
- c) Tipo de microorganismo: Clasificación taxonómica (bacterias gram positivas = 0, gram negativas = 1, hongos = 0/1), Disposición bacteriana (en racimos = 3, pares = 2, individuales = 1), morfología bacteriana (cocos = 1, bacilos = 2, vibrios = 0), densidad bacteriana (abundante = 2, moderada = 1, leve = 0)
- d) Concentración microbiana: Cuantificación en UFC/ml según rangos establecidos
- e) Fecha de recolección: Registro temporal para control de calidad

Depuración y validación: Se efectuó una revisión minuciosa de la consistencia de los datos ingresados, con el propósito de identificar y corregir posibles errores de transcripción o valores atípicos que pudieran comprometer la validez de los resultados obtenidos; esta etapa contempló la verificación cruzada entre los registros de laboratorio y la base de datos digital correspondiente.

5. Plan de análisis

Se ejecutó un análisis cuantitativo exhaustivo mediante estadística descriptiva e inferencial, con el propósito de establecer la prevalencia, distribución y características de los microorganismos hallados en las jeringas triples; dicho análisis se estructuró en tres etapas complementarias, siendo la primera el análisis descriptivo univariado, en el cual se computó las frecuencias absolutas y relativas de cada tipo de microorganismo identificado, determinándose la prevalencia global de contaminación microbiana en las jeringas triples; del mismo modo, se elaboró tablas de distribución de frecuencias que reflejaron el porcentaje de muestras contaminadas en contraste con las no contaminadas.

En la segunda etapa, correspondiente al análisis descriptivo bivariado, examinando así la

relación entre la presencia de microorganismos y variables cualitativas tales como las características morfológicas y de densidad de los microorganismos identificados; con este fin se construyó una tabla de contingencia que posibilite explorar dichas relaciones y se calcularon hallazgos descriptivos de tendencia central y dispersión pertinentes; por último, en la tercera etapa se aplicó pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas adecuadas para establecer la existencia de diferencias significativas respecto a la prevalencia de contaminación entre los distintas muestras en ambos medios de cultivo, interpretándose los resultados bajo un nivel de significancia del 5% ($\alpha = 0.05$).

5.1. Tipo de análisis

El análisis adoptó un enfoque de naturaleza cualitativa ya que permitió observar la presencia de contaminación bacteriológica presente en las jeringas triples, lo cual responde a las características propias de las variables de estudio, cuya observación precisa resulta indispensable para identificar patrones de prevalencia y distribución bacteriana en el contexto analizado. Así mismo, se realizó un análisis categórico que permitió identificar características y establecer posibles asociaciones entre la variable investigativa y variables morfológicas para dar respuesta más específica a los resultados y clasificar tipos de bacterias según forma y pared celular.

Características del análisis descriptivo:

- Univariado: El estudio presente solo una variable la cual es contaminación bacteriológica.
- Categórico: Manejo de variables nominales y ordinales para clasificar tipos microbianos
- Transversal: Análisis de datos recolectados en un momento específico del tiempo
- Exploratorio: Identificación de patrones y tendencias en la contaminación bacteriológica.

Componentes del análisis categórico:

Considerando que las variables principales del estudio, como la presencia o ausencia de microorganismos y el tipo de microorganismo identificado, son de naturaleza categórica nominal, se empleó técnicas estadísticas específicamente diseñadas para este tipo de datos, entre las que se incluyen el análisis de frecuencias, el cálculo de porcentajes y la aplicación de pruebas de independencia, herramientas que en conjunto permitió formular conclusiones válidas y fundamentadas acerca del estado microbiológico de las jeringas triples en el centro odontológico objeto de estudio.

5.2. Tratamiento estadístico

Tabla 5. Tratamiento estadístico de los datos

Variable	Tipo	Escala de	Estadística
Investigativa		Medición	Descriptiva
Presencia de bacterias	Cualitativa	nominal	Medidas de tendencia central, frecuencias y porcentajes

6. Consideraciones éticas:

El presente estudio se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la integridad de las personas involucradas y el uso responsable de los recursos biológicos. Para la recolección de muestras en las unidades dentales, se obtuvo la autorización formal de la institución donde se realizó el estudio, así como del laboratorio de la universidad encargado del procesamiento microbiológico. Se aseguró que las actividades no interfirieran con las clases correspondientes ni comprometieran el funcionamiento del establecimiento.

En relación con el uso de sangre humana para la preparación del medio de cultivo (agar sangre), se contó con el consentimiento informado del donante, quien fue previamente informado sobre el propósito del estudio, el uso de la muestra biológica y la confidencialidad de su identidad. La participación fue voluntaria y sin ningún tipo de coerción.

Así mismo, se garantizó la confidencialidad de la información recolectada, evitando la identificación de personas o instituciones en los resultados. Los datos obtenidos fueron utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos. Durante todo el proceso de cultivo, manipulación y análisis de microorganismos, se cumplieron las normas de bioseguridad establecidas, con el fin de proteger al personal investigador y prevenir riesgos biológicos.

Finalmente, el estudio se enmarcó en los principios de respeto, beneficencia y no

maleficencia, contribuyendo al conocimiento científico sin generar daño alguno a las personas ni al entorno.

7. Recursos

7.1. Humanos:

7.1.1. Investigadora: Karla Jeaneth Pillco Chullo.

7.1.2. Asesor: María del Socorro Barriga Flores

7.2. Físicos:

7.2.1. Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María.

7.2.2. Laboratorio de microbiología.

7.3. Institucionales:

7.3.1. Universidad Católica de Santa María.

7.3.2. Centro Odontológico UCSM.

7.4. **Financieros:** La presente investigación fue financiada por la tesista con fondos privados y no recibió ningún fondo institucional o de otra índole.

8. Cronograma

Tabla 6. Cronograma de las actividades del estudio

ACTIVIDAD	AÑO 2025				
	MES 1 (Agosto)	MES 2 (Septiembre)	MES 3 (Octubre)	MES 4 (Noviembre)	MES 5 (Diciembre)
Aprobación del proyecto	X				
Redacción del marco teórico	X	X			
Recolección de muestras		X	X		
Análisis de laboratorio			X		X
Estructura del resultado				X	X
Informe Final					X

CAPÍTULO III - RESULTADOS

1. Resultados:

Este apartado presenta un análisis descriptivo de la variable estudiada mediante frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), con el propósito de caracterizar la contaminación bacteriológica identificada según su presencia y ausencia de acuerdo a su clasificación en ambos medios de cultivo, según la coloración Gram y de acuerdo a la morfología de los mismos. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos estadísticos para facilitar su interpretación.

TABLA 7. ESTABLECER CRECIMIENTO EN AGAR SANGRE DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS EN JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DÉCIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.

Tipo de bacterias	Frecuencias	%	% Acumulado
Gram positivos	12	75%	75%
Gram negativos	4	25%	100%
Total	16	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla número 7 presente tabla indica la presencia bacteriana en la totalidad de las muestras, cultivados en agar sangre, las bacterias Gram positivas se encuentran en 12 muestras en total y constituye el 75% de la muestra, mientras que los Gram negativos el 25%.

GRÁFICO N°1.

1 .ESTABLECER CRECIMIENTO EN AGAR SANGRE DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS DE JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.

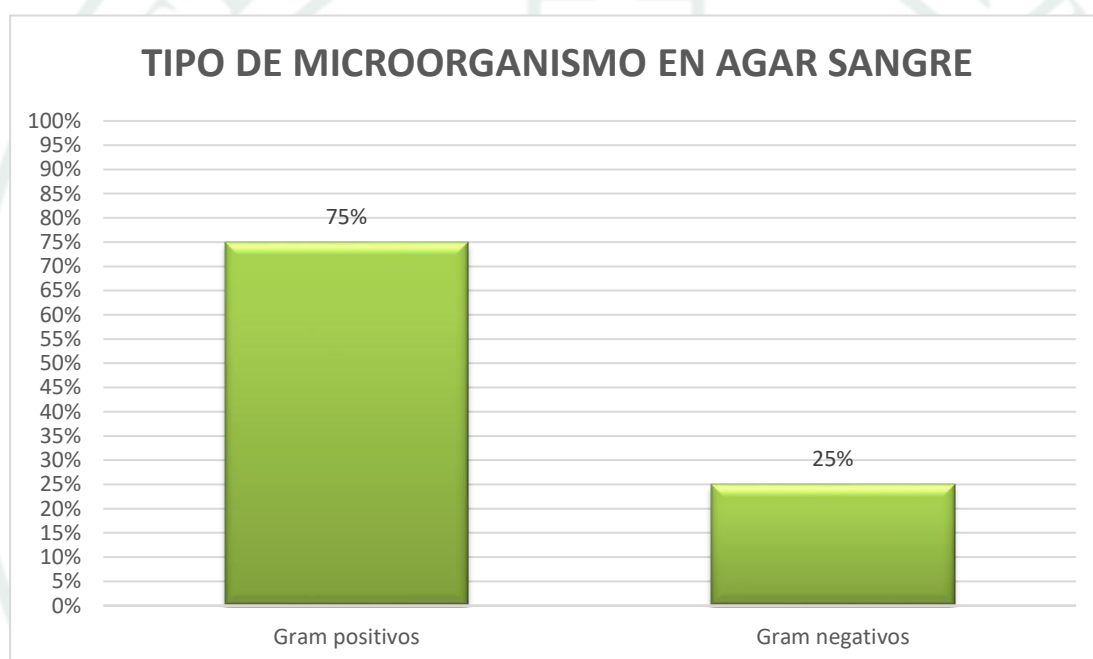


TABLA 8. ESTABLECER CRECIMIENTO EN AGAR MAC CONCKEY DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS DE JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.

Tipo de bacterias	Frecuencias	%	% Acumulado
Gram positivos	0	0%	0%
Gram negativos	5	31.25%	31.25%
Total	16	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla número 8 muestra la presencia de microorganismos en agar Mac Conkey, los microorganismos Gram positivos no se dan en ninguna muestra y los Gram negativos se dan en 5 muestras en total y constituyen el 31.25% de la muestra.

GRÁFICO 2.

2.IDENTIFICACIÓN DE CRECIMIENTO EN AGAR MAC CONCKEY DE BACTERIAS GRAM POSITIVAS Y GRAM NEGATIVAS EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.

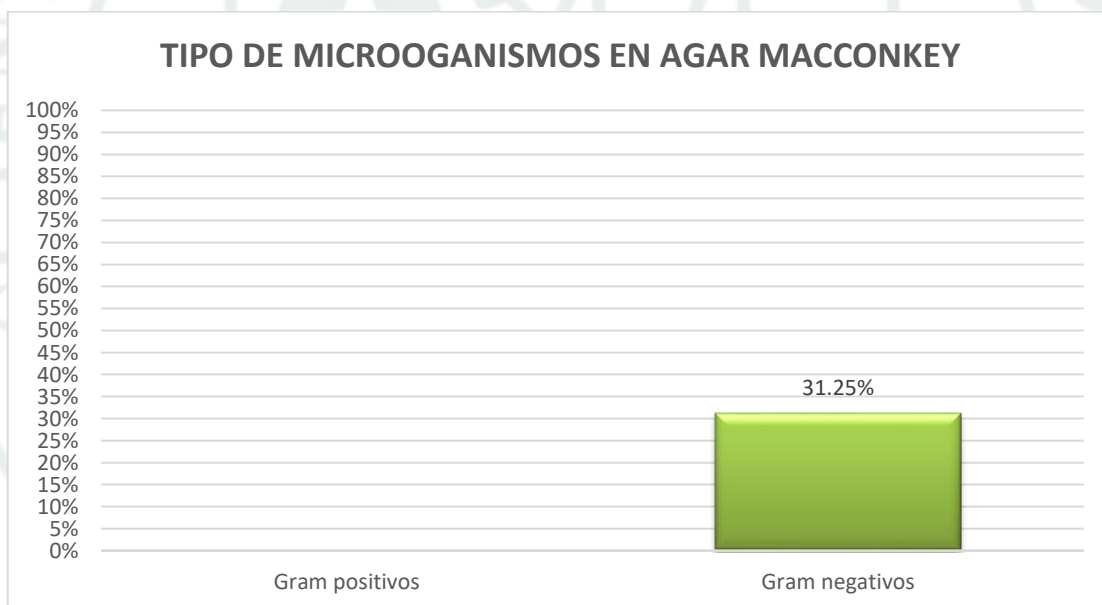


TABLA 9.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS MORFOLOGÍAS BACTERIANAS EN CULTIVOS DE AGAR SANGRE Y AGAR MAC CONKEY, PROVENIENTE DE JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES UTILIZADAS POR ESTUDIANTES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.

Morfología	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Cocos	14	87.5%	87.5%
Bacilos	2	12.5%	100.0%
Total	16	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla número 9 muestra, la forma con mayor porcentaje fueron los cocos bacterianos, en un 87.5% en 14 de las muestras analizadas, mientras que bacilos en dos de ellas con un porcentaje de 12.5%.

GRÁFICO 3.

3. IDENTIFICACIÓN DE LAS MORFOLOGÍAS BACTERIANAS EN CULTIVOS DE AGAR SANGRE Y AGAR MAC CONKEY, PROVENIENTE DE JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES UTILIZADAS POR ESTUDIANTES DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.

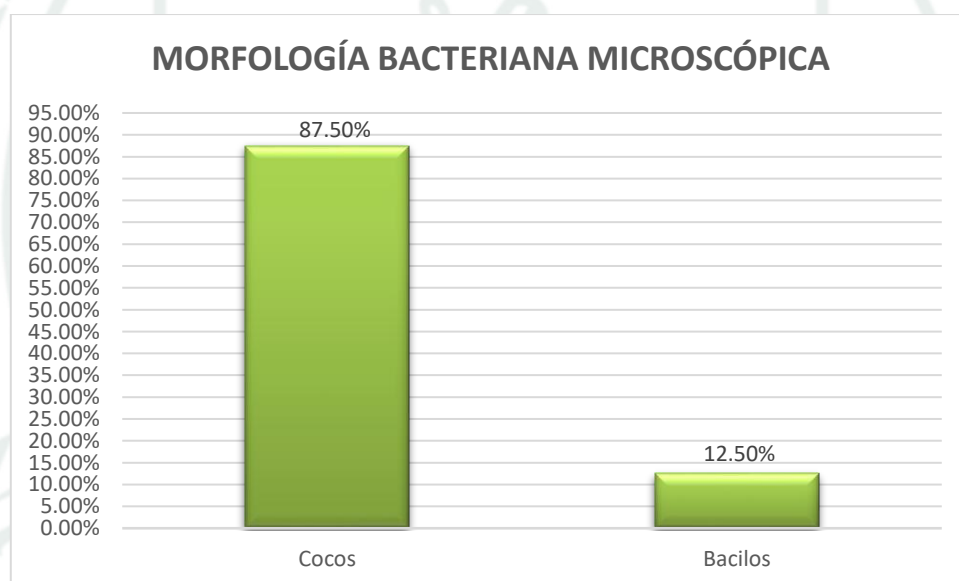


TABLA 10. DETERMINACIÓN BACTERIOLOGICA EN AGAR SANGRE EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLOGICO DE LA UCSM.

Crecimiento Bacteriológico	N°	%	% Acumulado
Con crecimiento	16	100%	100%
Sin crecimiento	0	0%	100%

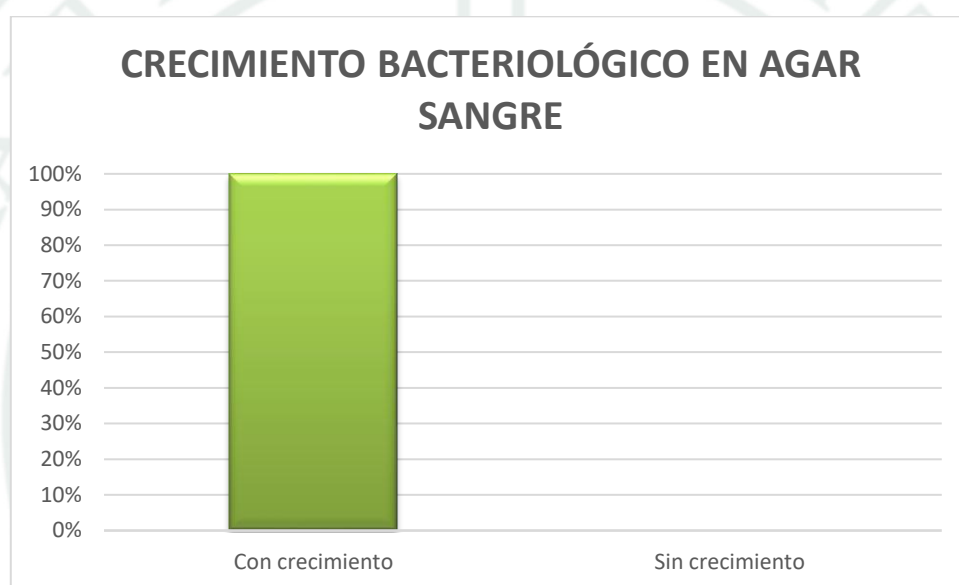
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla número 10 indica el crecimiento bacteriológico en la totalidad de las 16 muestras, sembrados en agar sangre, con un porcentaje del 100%

GRÁFICO N°4.

4 DETERMINACIÓN BACTERIOLOGICA EN AGAR SANGRE DE JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLOGICO DE LA UCSM.



**TABLA 11. DETERMINACIÓN BACTERIOLÓGICA EN AGAR MAC CONCKEY
EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO
SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.**

Crecimiento Bacteriológico	N°	%	% Acumulado
Con crecimiento	5	31.25%	31.25%
Sin crecimiento	11	68.75%	100%

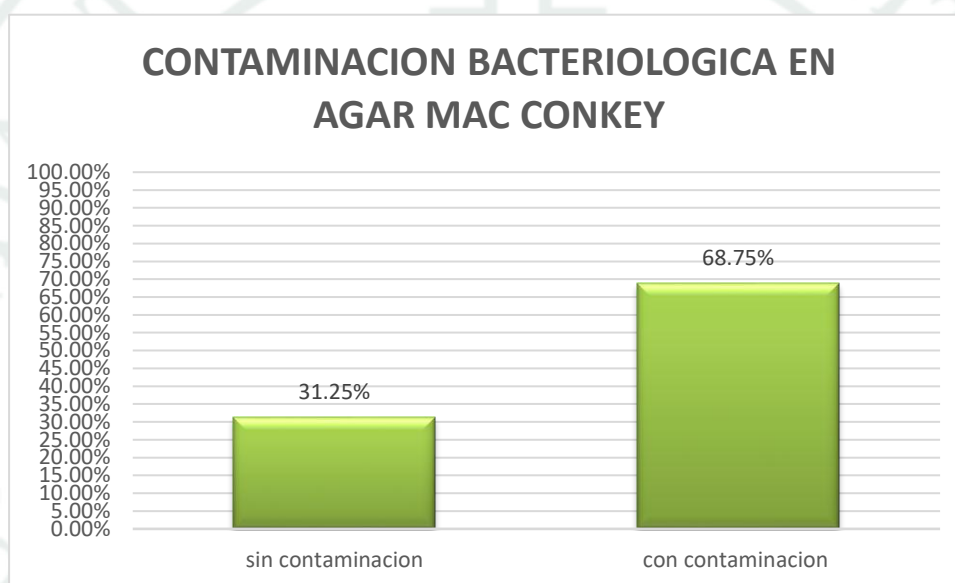
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN:

En la tabla número 11 indica un crecimiento bacteriológico en 5 de las 16 muestras estudiadas, lo que corresponde al 31.25% de la muestra sembradas en agar Mac Conckey, mientras que no hubo un crecimiento en 11 de las 16 muestras, que corresponde al 68.75%.

GRÁFICO N°5.

5.DETERMINACIÓN DE CONTAMINACIÓN BACTERIOLÓGICA EN AGAR MAC CONCKEY EN JERINGAS TRIPLES DE LAS UNIDADES DENTALES DEL DECIMO SEMESTRE DEL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM.



2. Discusión:

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la presencia de contaminación bacteriológica en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María mediante la identificación de bacterias según tinción de Gram y morfología bacteriana en diferentes medios de cultivo.

Los resultados evidenciaron la presencia de contaminación bacteriológica en las jeringas triples evaluadas, observándose predominio de bacterias Gram positivas (75%) frente a bacterias Gram negativas (25%). Estos hallazgos coinciden con lo descrito por Ramírez et al. (19), quienes reportaron la presencia predominante de microorganismos oportunistas asociados al microbiota humano, especialmente bacterias Gram positivas presentes en piel y mucosas. El predominio observado podría explicarse por la exposición constante de las jeringas triples a saliva, aerosoles generados durante la atención odontológica y contacto con superficies clínicas, favoreciendo la contaminación cruzada.

La mayor frecuencia de bacterias Gram positivas sugiere la persistencia de microorganismos capaces de sobrevivir en ambientes clínicos y adherirse a superficies odontológicas. Diversos estudios han señalado que estos microorganismos forman parte habitual del microbiota oral y pueden convertirse en agentes oportunistas cuando existen condiciones favorables para su proliferación.

Respecto a la morfología bacteriana, se encontró un claro predominio de cocos (87.5%), mientras que los bacilos representaron únicamente el 12.5%. Estos resultados indican que la contaminación observada estaría compuesta principalmente por bacterias con morfología cocoide, compatibles con microorganismos frecuentemente aislados en ambientes odontológicos. Resultados semejantes fueron reportados por Bialowska et al. (20), quienes identificaron predominio de cocos Gram positivos en sistemas de unidades dentales y superficies relacionadas con la atención odontológica.

El predominio de cocos encontrado podría relacionarse con microorganismos pertenecientes a géneros comúnmente presentes en cavidad oral, como *Streptococcus* o *Staphylococcus*, reconocidos por su capacidad de colonizar superficies y permanecer en ambientes clínicos. Esto refuerza la importancia de mantener medidas estrictas de limpieza y desinfección para evitar la

persistencia bacteriana y reducir el riesgo de transmisión cruzada.

Asimismo, la detección de bacterias tanto en medios de cultivo enriquecidos como selectivos evidencia la diversidad microbiana potencialmente presente en las jeringas triples. La identificación de microorganismos Gram positivos y Gram negativos sugiere que estos dispositivos pueden actuar como reservorios de diferentes tipos bacterianos cuando no existen medidas adecuadas de control microbiológico.

Los hallazgos obtenidos coinciden con lo reportado por Munive et al. (21), quienes señalaron que componentes de las unidades dentales pueden albergar microorganismos potencialmente patógenos debido a la formación de reservorios bacterianos y deficiencias en los procesos de desinfección. Del mismo modo, estudios previos han demostrado que la contaminación microbiana en equipos odontológicos representa un riesgo potencial para pacientes y personal de salud.

Por otro lado, aunque el presente estudio no evaluó la formación de biofilm, la persistencia de contaminación bacteriana observada podría relacionarse con la capacidad de diversos microorganismos para adherirse a superficies y formar biopelículas resistentes a procedimientos convencionales de limpieza. Investigaciones realizadas por Chang (22) y López (23) evidenciaron la importancia del biofilm en la permanencia de microorganismos dentro de ambientes odontológicos.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño muestral reducido ($n = 16$) y la evaluación realizada en un único centro odontológico, factores que limitan la generalización de los resultados. Además, no se consideraron variables como frecuencia de desinfección, tiempo de uso de las unidades dentales ni formación de biofilm, las cuales podrían influir en la presencia bacteriana encontrada.

Finalmente, los hallazgos del presente estudio evidenciaron la existencia de contaminación microbiológica en jeringas triples de unidades dentales, con predominio de bacterias Gram positivas y morfología en forma de cocos, lo que hace evidente la necesidad de fortalecer las medidas de bioseguridad, limpieza y desinfección para disminuir el riesgo de contaminación cruzada y favorecer una atención odontológica segura.

3. Conclusiones:

- 6.1. Se determino la presencia de contaminación bacteriológica en las jeringas triples de las unidades dentales del décimo semestre del Centro Odontológico de la Universidad Católica de Santa María, evidenciando que estos dispositivos pueden actuar como reservorios de microorganismos y pueden actuar como fuente potencial de infección cruzada, siendo necesario reforzar las medidas de bioseguridad.
- 6.2. Se evidenció la presencia tanto de bacterias Gram positivas como Gram negativas, con predominio de las Gram positivas (75%) sobre las Gram negativas (25%), lo que sugiere una mayor presencia de microorganismos asociados a la microbiota oral y cutánea.
- 6.3. Se observó un predominio de morfología bacteriana tipo cocos (87.5 %), seguido de bacilos (12.5%) en menor proporción, lo que refuerza la presencia de microbiota habitual en las jeringas triples, principalmente dispuesto en racimos

4. Recomendaciones:

- 4.1. A las autoridades les recomendaríamos implementar y reforzar protocolos estrictos de limpieza y desinfección de las jeringas triples en las unidades dentales, especialmente después de cada atención, con el fin de reducir la carga bacteriana y prevenir infecciones cruzadas.
- 4.2. A los estudiantes de la facultad de odontología que sean más consientes sobre el tema y a partir de este antecedente continuar con las investigaciones en temas microbiológicos que puedan ser relevantes, con una muestra más numerosa y enfocarse en estos temas, ya que es un tema de mucho interés y debido a que puede dar lugar a la presencia de bacterias, causantes de infecciones cruzadas, en la clínica odontológica de la UCSM.
- 4.3. Se recomienda para futuros estudios realizar el cultivo de microorganismos en medios específicos para detectar tipos y familias bacteriológicas.
- 4.4. A las autoridades de la facultad de odontología que las áreas de trabajo sean clasificadas por especialidad (periodoncia, endodoncia, odontopediatría) para evitar las infecciones cruzadas de un área a otro.
- 4.5. Se sugiere ampliar futuras investigaciones con un mayor tamaño de muestra y en diferentes centros odontológicos, para mejorar la validez externa de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baldi D, De Giorgis L, Menini M, Motta F, Colombo J. Efficacy of Instruments for Professional Oral Hygiene on Dental Implants: A Systematic Review. Appl Sci [Internet]. 2022 [citado el 26 nov del 2025]; 12(1): 26. Disponible en: doi:10.3390/app12010026
2. Jain V, Mangal V, Chaudhary H, Pal H. A comprehensive review of the instrumentation required for the various. J Adv Med Dent Sci Res [Internet] 2023 [citado el 26 nov del 2025]; 11(6) :31-38. Disponible en: <https://www.proquest.com/docview/2827028355?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true&sourcetype=Scholarly%20Journals3>.
3. Casasola Bado MJC. La importancia de realizar una correcta tinción de Gram en la identificación bacteriana. Vol. 27. 2022;27(2):89-98.
4. “Estudio microbiológico del grado de contaminación de las jeringas triples de la clínica odontológica de la UPT. [Tesis para titulación]. Tacna: Universidad privada de Tacna; 2011 [citado el 26 nov del 2025]. Disponible en <https://biblioteca.upt.edu.pe/net/upload/tesis/T-EPOD-095.pdf>:
5. Hospital Carlos Lafranco La Hoz. Manual de bioseguridad [Internet]. 26842. 3 de febrero de 2019. Disponible en: <https://www.hcllh.gob.pe/files/Epidemiologia/Bioseguridad/R.D.%20MANUAL%20BIOS EGURDAD%202019-completo.pdf>
6. Güemes J. Guía para la desinfección y esterilización y para la buena práctica en prevención [Internet]. Madrid, España: Sanidad de comunidad de Madrid. p. 22. Disponible en: https://coem.org.es/pdf/deontologica/GUIA_desinfeccion_esterilizacion.pdf
7. Sánchez C. Contaminación microbiológica de las turbinas y jeringa triple en procedimientos Odontológicos [Tesis para titulación]. Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2018 [citado 26 de noviembre de 2025]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6051>
8. Baudet A, Guillaso M, Grimmer L, Mediqai Study Group null, Regad M, Florentin A. Microbiological Contamination of the Office Environment in Dental and Medical Practice. Antibiotics [Internet]. 2021 [citado 26 de noviembre de 2025]; 10(11): 1375. Disponible en: doi:10.3390/antibiotics10111375.

9. Peng X, Cheng L, You Y, Tang C, Ren B, Li Y, et al. Oral microbiota in human systematic diseases. *Int J Oral Sci* [Internet]. 2022 [citado 26 de noviembre de 2025]; 14(1): 14. Disponible en: doi:10.1038/s41368-022-00163-7
10. Rajasekaran J, Krishnamurthy H, Bosco J, Jayaraman V, Krishna K, Wang T, et al. Oral Microbiome: A Review of Its Impact on Oral and Systemic Health. *Microorganisms* [Internet]. 2024 [citado 26 de noviembre de 2025]; 12(9): 1797. Disponible en: doi:10.3390/microorganisms12091797
11. Sidel K, Salas de la fuente S, Tapia Santana D. Introducción a la microbiología y virología. 1ra ed. Quito, Ecuador: Mawil Publicaciones de Ecuador, 2020; 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.26820/978-9942-826-32-9>
12. Rodriguez F. Aislamiento de microorganismos que se adhieren al rostro de los estudiantes durante la atención a pacientes en la clínica odontológica de la UCSM, Arequipa 2018 [Tesis para titulación] [Internet]. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María: Facultad Odontología; 2018 [citado el 26 nov del 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8a9e7e23-ad3c-4eb8-9192-6b53ae1f669a/content>
13. Vilca L. Evaluación de la presencia de coliformes en el agua de las botellas en unidades dentales utilizada por alumnos del décimo semestre en la clínica de la U.C.S.M 2014 [Tesis para titulación]. Arequipa, Perú: Universidad Católica de Santa María: Facultad Odontología; 2015 [citado el 26 nov del 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cb243b31-b3e6-46f9-9b0f-01dfe94246a9/content>
14. Cuji A. Grado de contaminación en los guantes de los estudiantes por el uso del teléfono celular durante la atención en la Clínica Odontológica Integral de la Universidad Nacional de Chimborazo [tesis para titulación]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2017 [citado el 26 nov del 2025]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3511/1/UNACH-EC-FCS-ODT-2017-0019.pdf>
15. Bado J. La importancia de realizar una correcta tinción de Gram en la identificación bacteriana importance of a correct Gram Stain in Identifying Bacteria. *Rev. Colegio de Microb. Quím. Clin. de Costa Rica* [Internet]. 2022 [citado el 26 de nov del 2025]; 27(2):

- 89-98. Disponible en: <https://revista.microbiologos.cr/wp-content/uploads/2023/11/Volumen-27-No2-Articulo-3-89-97.pdf>.
16. Bonnet M, Lagier J, Raoult D, Khelaifia S. Bacterial culture through selective and non-selective conditions: the evolution of culture media in clinical microbiology. *New Microbes New Infect* [Internet]. 2020 [citado el 26 nov del 2025]; 34:100622. Disponible en: doi:10.1016/j.nmni.2019.100622
17. Bonnet M, Lagier J, Raoult D, Khelaifia S. Bacterial culture through selective and non-selective conditions: the evolution of culture media in clinical microbiology. *New Microbes New Infect* [Internet]. 2020 [citado el 26 nov del 2025]; 34:100622. Disponible en: doi:10.1016/j.nmni.2021.100622
18. Mamani D. Contaminación Bacteriológica en las Superficies Internas de las Escupideras Antes, Durante y Después de la Atención en la Clínica Odontológica de la UCSM. Arequipa 2017 [Tesis para titulación]. 2018 [citado el 26 nov del 2025]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/7169>
19. Ramírez N, Manzanares G, Bermeo J, Scougall R, Medina C, Moreno P, et al. Genotypic and morphological identification of opportunistic microorganisms in triple-syringe tubing from dental units. *Dent Med Probl* [Internet]. 2024 [citado el 26 nov del 2025]; 61(3): 391-9. Disponible en: doi:10.17219/dmp/161187
20. Bialowska J, Bojar W, Zareba T, Tyski S, Tymczyna-Borowicz B. Microbiological purity of syringes containing composites in the context of cross-infection prevention in dental practices. *Curr Issues Pharm Med Sci* [Internet]. 2020 [citado el 26 nov del 2025]; 33(2): 102-5. Disponible en: doi:10.2478/cipms-2020-0019
21. Tarqui C, Alvarez D, Gómez G, Valenzuela R, Fernandez I, Espinoza P. Calidad bacteriológica del agua para consumo en tres regiones del Perú. *Rev Salud Pública* [Internet]. 2016 [citado el 26 nov del 2025]; 904-12. Disponible en: <https://www.scielo.org>
22. Munive A, Mayta F, Gallo W, Luza S, Mauricio F, Ilizarbe S, et al. Evaluation of Hydrogen Peroxide and Cetylpyridinium Chloride as Bacterial Decontaminants of Dental Unit Water Lines at a Private Peruvian Dental School. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2020 [citado el 26 nov del 2025]; 10(6): 731-5. Disponible en: doi:10.4103/jispcd.JISPCD_265_20

23. Chang Z. Análisis comparativo del desarrollo de biofilm en brackets metálicos y cerámicos por *Streptococcus mutans* ATCC, Arequipa 2021 [Internet]. 23 de octubre de 2024 [citado 7 de abril de 2026]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12920/14320>
24. López O. Crecimiento de la *Cándida albicans* en biopelículas preformadas de *Streptococcus mutans* sobre discos de resina y acrílico en la Universidad Católica de Santa María (UCSM) - Arequipa 2024 [Internet]. 16 de agosto de 2024 [citado 8 de abril de 2026]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12920/14045>
25. Hernández R, Mendoza C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [Internet]. RUDICS; 2018 [citado 7 de abril de 2026]. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
26. Concytec. reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica - reglamento renacyt [Internet]. 2021. Disponible en: <https://servicio-renacyt.concytec.gob.pe/wp-content/uploads/2022/03/REGLAMENTO-RENACYT-2022.pdf>
27. Alban G, Arguello A, Molina N. Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). RECIMUNDO [Internet]. 2020; 4(3): 163-73. Disponible en: doi:10.26820/recimundo/
28. Chatterjee A, Abraham J. Microbial contamination, prevention, and early detection in food industry. En: Microbial Contamination and Food Degradation. Elsevier; 2018. p. 13-35.
29. Mamani Mamani DM. Contaminación bacteriológica en las superficies internas de las escupideras antes, durante y después de la atención en la Clínica Odontológica de la UCSM. Arequipa 2017 [tesis en Internet]. Arequipa: Universidad Católica de Santa María; 2017 [citado 2026 May 17]. Disponible en: Repositorio UCSM
30. Caycedo Lozano L, Corrales Ramírez LC, Trujillo Suárez DM. Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química. Nova [Internet]. 2021 Ene-Jun [citado 2026 May 17];19(36):49-94. Disponible en: SciELO Colombia
31. Baron EJ, Miller JM, Weinstein MP, Richter SS, Gilligan PH, Thomson RB, et al. A guide to utilization of the microbiology laboratory for diagnosis of infectious diseases: 2013

- recommendations by the Infectious Diseases Society of America (IDSA) and the American Society for Microbiology (ASM)(a). Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am [Internet]. 2013 [citado el 26 nov del 2025]; 57(4): e22-121. Disponible en: doi:10.1093/cid/cit278
32. Murray P, Rosenthal KS, Pfaüer M. Microbiología Médica [Internet]. 5ta edición. Madrid, España: Gea Consultoría Editorial, S.L.L.; 2006 [citado el 26 nov del 2025]. Disponible en: <https://diagnosticodontofacial.com.mx/assets/pdf/libros/PMurrayMicrobiologiaMedica.pdf>
33. Medina Y. Evaluación de la fermentación ácido láctica de materia fecal simulada utilizando Lactobacillus [Internet]. 2023 [citado 7 de abril de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12914>
34. Vilca L. Evaluacion de la Presencia de Coliformes en el Agua de las Botellas en Unidades Dentales Utilizada por Alumnos del Decimo Semestre en la Clínica de la U.C.S.M 2014 [Internet]. 6 de abril de 2015 [citado 7 de abril de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/3294>
35. Rodríguez F. Aislamiento de Microorganismos que se Adhieren Al Rostro de los Estudiantes Durante la Atención a Pacientes en la Clínica Odontológica de la Ucsm, Arequipa 2018 [Internet]. [citado 7 de abril de 2026]. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/903a143c-78ea-4c4e-b5eb-bfe7d36ca985>
36. Quispe J. Contaminación microbiológica de la jeringa triple de unidades dentales en comparación a teléfonos celulares de estudiantes de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2018 [Tesis]. 2021 [citado 7 de abril de 2026]. Puno; Universidad Nacional del Altiplano. Disponible en: <https://repositorio.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/15914>

ANEXOS.

ANEXO N° 1.FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA N°2: FICHA DE DATOS DE VARIABLES CUALITATIVAS					
UNIDAD DE ANÁLISIS (JERINGA TRIPLE)	MUESTRA	TIPO DE MICROORGANISMO			
		BACTERIAS	MORFOLOGÍA	GRAM (+)/(-) Agar Sangre	GRAM (+)/(-) Agar MacConkey
SILLON 1	1	+	bacilos	+	/
SILLON 2	2	+	Cocos	+	/
SILLON 3	3	+	Cocos	-	-
SILLON 4	4	+	cocos	+	/
SILLON 5	5	+	cocos	-	-
SILLON 6	6	+	cocos	+	/
SILLON 7	7	+	bacilos	-	-
SILLON 8	8	+	cocos	+	/
SILLON 9	9	+	Cocos	+	/
SILLON 10	10	+	Cocos	+	-
SILLON 11	11	+	cocos	+	/
SILLON 12	12	+	cocos	+	/
SILLON 13	13	+	cocos	-	-
SILLON 14	14	+	cocos	+	/
SILLON 15	15	+	Cocos	+	/
SILLON 16	16	+	cocos	+	/

ANEXO N° 2. BASE DE DATOS

UNIDAD DE ESTUDIO	Presencia Bacterias	Morfología	Gram + y - Agar Sangre	Gram + y - Agar Mac Conkey
1	1	2	0	
2	1	1	0	
3	1	1	1	1
4	1	1	0	
5	1	1	1	1
6	1	1	0	
7	1	2	1	1
8	1	1	0	
9	1	1	0	
10	1	1	0	1
11	1	1	0	
12	1	1	0	
13	1	1	1	1
14	1	1	0	
15	1	1	0	
16	1	1	0	

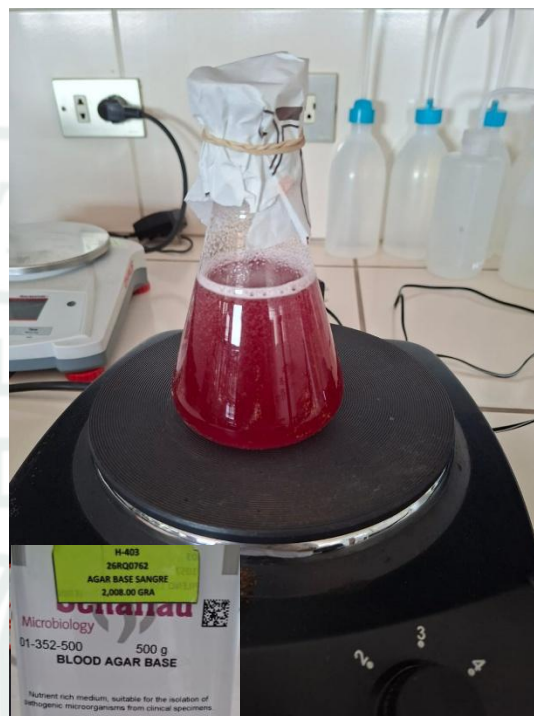
Presencia Bacterias	Morfología	Gram + y -
Presencia 1	Cocos 1	Gram+ 0
Ausencia 0	Bacilos 2	Gram- 1

ANEXO N° 3. SECUENCIA FOTOGRAFICA

TOMA DE MUESTRAS



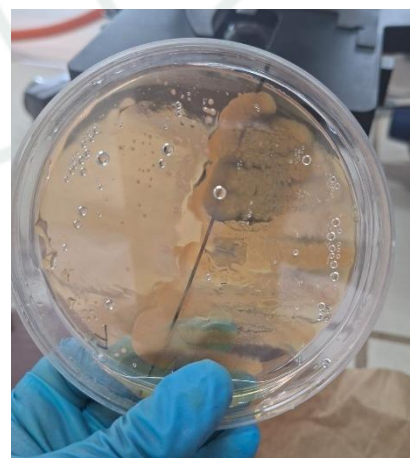
PREPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE CULTIVO

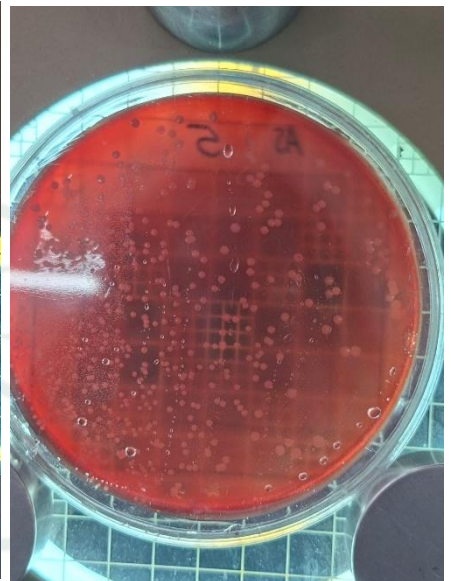
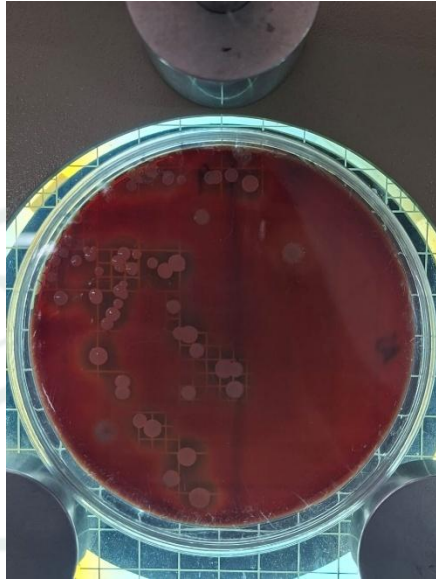
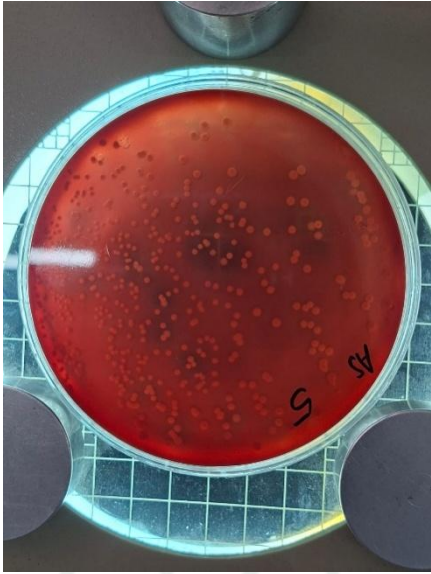


INOCULACIÓN EN MEDIOS DE CULTIVO

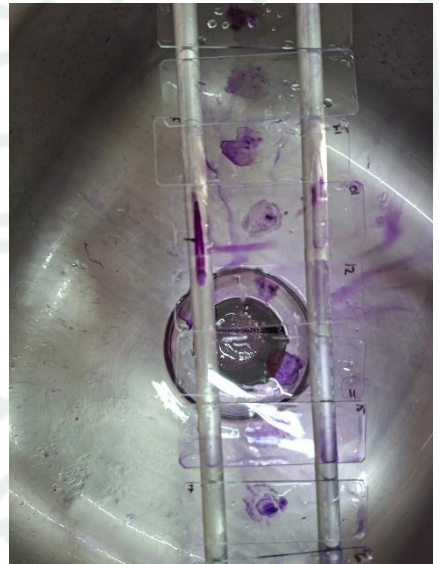
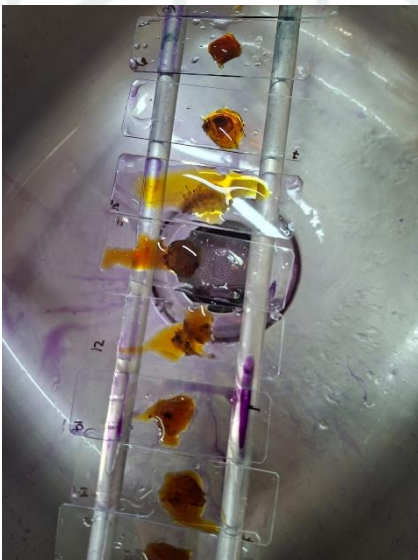


IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS

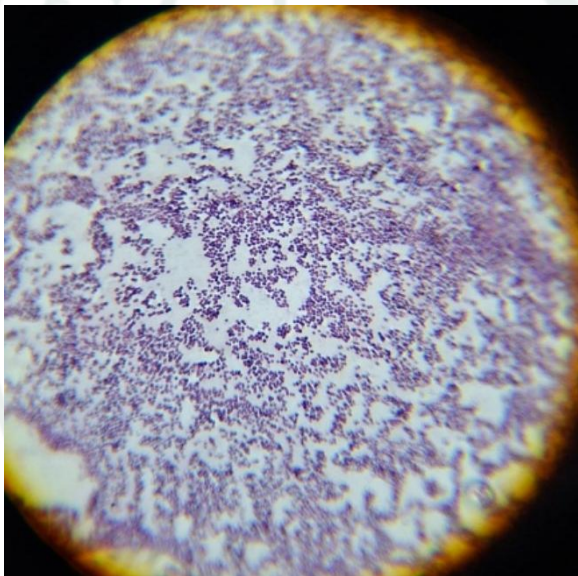
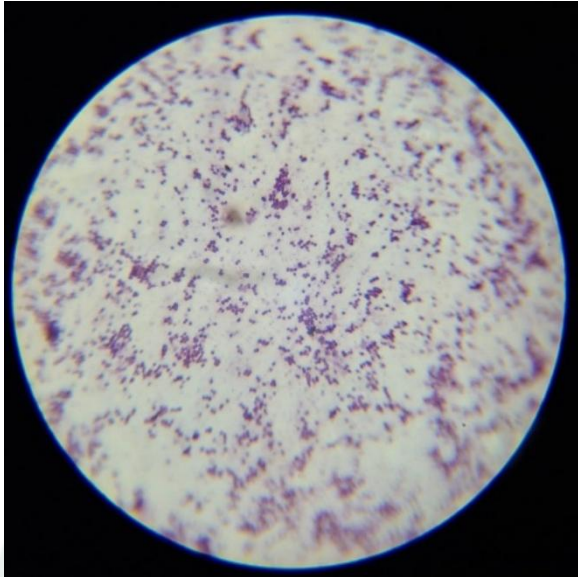




TINCIÓN GRAM



IDENTIFICACIÓN EN EL MICROSCOPIO



ANEXO N° 4 PERMISO DE TOMA DE MUESTRAS EN EL CENTRO ODONTOLÓGICO DE LA UCSM

RE: AVISO: MPV MESA DE PARTES VIRTUAL - SOLICITUDES ESPECIALES



CLINICA ODONTOLOGICA UCSM <clnicaodontologica@ucsm.edu.pe>

Para: FACULTAD ODONTOLOGIA UCSM; SEREY DORIS PORTILLA MIRANDA

CC: KARLA JEANETH PILLOO CHULLO

Previo cordial saludo, se da pase para recopilar la información solicitada por la Srta. PILLOO CHULLO KARLA JEANETH, previo pago de derecho de uso de servicio en caja del Centro Odontológico.

Atentamente,



Dra. Serey Portilla Miranda

Directora

Centro Odontológico

Urb. San José s/n Umacollo, Arequipa - Perú

www.ucsm.edu.pe

De: FACULTAD ODONTOLOGIA UCSM <facodont@ucsm.edu.pe>

Enviado: jueves, 11 de setiembre de 2025 08:57

Para: SEREY DORIS PORTILLA MIRANDA <sportilla@ucsm.edu.pe>

Cc: CLINICA ODONTOLOGICA UCSM <clnicaodontologica@ucsm.edu.pe>

Asunto: RV: AVISO: MPV MESA DE PARTES VIRTUAL - SOLICITUDES ESPECIALES

Estimada Dra. Serey Portilla,

Reciba un cordial saludo y por encargo del Señor Decano, sirva la presente para hacerle llegar el Expediente E-2025-018700 - PILLOO CHULLO KARLA JEANETH, para su conocimiento y atención.

Atentamente,

☒ No se pudo mostrar la imagen vinculada. Puede que se haya movido, cambiado de nombre o eliminado el archivo. Compruebe que el vínculo señala al archivo y ubicaciones correctos.

De: MESA DE PARTES 01 UCSM <mesapartes01@ucsm.edu.pe>

Enviado: martes, 9 de setiembre de 2025 08:52

Para: FACULTAD ODONTOLOGIA UCSM <facodont@ucsm.edu.pe>

Cc: MESA DE PARTES 01 UCSM <mesapartes01@ucsm.edu.pe>

Asunto: AVISO: MPV MESA DE PARTES VIRTUAL - SOLICITUDES ESPECIALES



**Universidad Católica
de Santa María**

ANEXO N° 5. PERMISO DE UTILIZACIÓN DE LABORATORIO

USO DE LABORATORIO

EXPEDIENTE N. °041-CLYG-2025

Arequipa, 07 noviembre 2025

Pase al Asistente de Laboratorio:

Sr. (a) MARCIA QUEQUEZANA

Se autoriza el uso de las Instalaciones del laboratorio que usted asiste para el tesista, PILLCO CHULLO KARLA JEANETH egresada de la Escuela Profesional de ODONTOLOGIA para que realice su trabajo de investigación titulado "ESTUDIO MICROBIOLOGICO PRESENTE EN LAS JERINGAS TRIPLES DE LA UNIDADES DENTALES DE LA ATENCION DEL CENTRO ODONTOLOGICO DE LA UCSM. AREQUIPA 2025"

Inicio: 10-11-2025

Finaliza: 10-01-2025

Horario: PREVIA COORDINACION CON LA ASISTENTE

Atentamente,

.....
Mgter. MOCITA DE LA FUENTE TORRES

COORDINADORA (e) DE LABORATORIOS

Y GABINETES

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MDLFT/C(e)LyG|

TBG.

ANEXO N° 6. CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA



Universidad Católica
de Santa María

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigadora responsable: Karla Jeaneth Pillco Chullo

Yo, JOAQUÍN CAYACHO JIMÉNEZ,
identificado(a) con DNI N° 71466475, declaro que he sido informado(a)
de manera clara y comprensible sobre el propósito de la donación de sangre, la cual
será utilizada exclusivamente para la preparación de medios de cultivo
microbiológicos (agar sangre) en el marco de un estudio académico desarrollado en
la Universidad Católica Santa María.

Se me ha explicado que:

La donación será utilizada únicamente con fines de investigación académica, el
procedimiento no implica riesgos significativos para mi salud, mi participación es
voluntaria y puedo retirarme en cualquier momento sin consecuencia alguna, mi
identidad será mantenida en estricta confidencialidad.

Declaro que he tenido la oportunidad de hacer preguntas y que todas han sido
respondidas satisfactoriamente. Por lo tanto, otorgo mi consentimiento libre y
voluntario para la donación de sangre bajo las condiciones descritas.

Lugar y fecha: UCSM - 20/01/2025

Firma del donante: [Firma]

DNI del donante: 71466475

Firma de la investigadora: [Firma]