

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO  
CUATERNARIO COMO AGENTE DESINFECTANTE  
DE IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDE  
IRREVERSIBLE. ESTUDIO IN-VITRO. TACNA-2022.**

**TESIS**

**Presentada por:**

**APAZA SOSA, LESLYE GABRIELA**

**Para obtener el Título Profesional de:**

**Cirujano Dentista**

**TACNA-PERÚ**

**2022**

**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO  
CUATERNARIO COMO AGENTE DESINFECTANTE  
DE IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDE  
IRREVERSIBLE. ESTUDIO IN-VITRO. TACNA-2022.**

**TESIS**

**Presentada por:**

**APAZA SOSA, LESLYE GABRIELA**

**Para obtener el Título Profesional de:**

**Cirujano dentista**

**TACNA-PERÚ**

**2022**

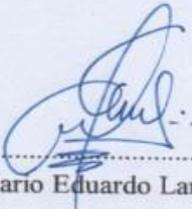
**UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA**

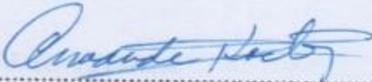
**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO COMO  
AGENTE DESINFECTANTE DE IMPRESIONES DENTALES CON  
HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. ESTUDIO IN-VITRO. TACNA-2022.**

Tesis sustentada y aprobada el 06 de julio del 2022; estando el jurado calificador  
integrado por:

PRESIDENTE :

  
.....  
Mgr. C.D. Mario Eduardo Lara Landívar

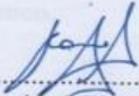
SECRETARIO :

  
.....  
Mg. CD. Amanda Hilda Koctong Choy

MIEMBRO :

  
.....  
MSc. Biólogo. Ronald Javier Ticona Cárdenas

ASESORA :

  
.....  
Mg. CD. Karina-Milagros Soto Caffo

## **DEDICATORIA**

Llena de regocijo, de amor y esperanza, dedico esta investigación, a cada uno de mis seres queridos, por haberse constituido en mis pilares de vida.

A mis padres, Julio Apaza y Marlene Sosa, por su apoyo constante y desinteresado en este periodo académico.

A mis hijos, por ser mi gran motivación y no claudicar ante la adversidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis Padres, por forjar principios y valores en mi persona y además por su motivación constante en este largo sendero de la vida.

A mi hijo Sebastian, por comprender que para poder lograr ser alguien en la vida tenemos que hacer enormes sacrificios y ser un gran ejemplo para ti.

A toda la plana docente de la Universidad Latinoamericana Cima de Tacna, mi alma mater, por compartir sus conocimientos y experiencias de vida.

## ÍNDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iv
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	2
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	2
1.1 Descripción del problema.....	2
1.2 Formulación del problema .....	4
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.4. Justificación de la investigación .....	6
<b>CAPÍTULO II</b> .....	8
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	8
2.1 Antecedentes de la investigación .....	8
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	13
2.2 Bases teóricas .....	15
2.2.1 Amonios cuaternarios (QAC) .....	15
2.2.2 Desinfección .....	23
2.2.3 Microbiología .....	25
2.2.4 Impresiones Dentales .....	31
2.2.5 Contaminación Cruzada .....	36
2.2.6 Microbiota oral: .....	38
2.2.7 La Bioseguridad:.....	40
<b>CAPÍTULO III</b> .....	43
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	43
3.1 Tipo y nivel de investigación.....	43
3.1.1 Tipo de investigación .....	43
3.2. Operacionalización de variables.....	44
3.3. Población y muestra de la investigación .....	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	46
3.5 Estudio microbiológico.....	47
3.6 Tratamiento estadístico de datos .....	49

3.7. Consideraciones éticas.....	49
RESULTADOS .....	50
DISCUSIÓN.....	71
CAPÍTULO VI .....	74
CONCLUSIONES .....	74
RECOMENDACIONES .....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76
ANEXOS.....	82
ANEXOS 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	83
ANEXOS 2 .....	84
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	84
ANEXO 3 .....	85
INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....	85
ANEXOS 4 .....	89
DECLARACIÓN JURADA DE LA AUTORIZACIÓN.....	89
ANEXOS 5 .....	90
DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA .....	90
ANEXOS 6 .....	91
CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	91
ANEXO 7 .....	96
BASE DE DATOS .....	96
ANEXO 8 .....	98
PANEL DE FOTOS, EVIDENCIAS.....	98
ANEXO 9 .....	117
ANEXO 10 .....	118
CONSTANCIA DE REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN. ....	118

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1</b> .....	52
Distribución del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022.....	
	52
<b>Tabla N°2</b> .....	54
Análisis de varianza del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022.....	
	54
<b>Tabla N°3</b> .....	55
Prueba de Tukey para el amonio cuaternario durante el tiempo de 5 y 10 minutos en las bacterias.....	
	55
<b>Tabla N°4</b> .....	56
Prueba de Tukey para el amonio cuaternario en porcentaje para la bacteria.....	
	56
<b>Tabla N°5</b> .....	57
Prueba de Tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para la bacteria.....	
	57
<b>Tabla N°6</b> .....	58
Distribución del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre los bacilos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022.....	
	58
<b>Tabla N°7</b> .....	60
Análisis de varianza del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022.....	
	60
<b>Tabla N°8</b> .....	61
Prueba de Tukey para el amonio cuaternario durante el tiempo de 5 y 10 minutos en los bacilos.....	
	61
<b>Tabla N°9</b> .....	62
Prueba de Tukey para el amonio cuaternario en porcentaje para los bacilos.....	
	62
<b>Tabla N°10</b> .....	63

Prueba de Tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los bacilos. ....	63
<b>Tabla N° 11</b> .....	64
Prueba de Tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los bacilos. ....	64
<b>Tabla N° 12</b> .....	65
Distribución del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022.....	65
<b>Tabla N° 13</b> .....	67
Análisis de varianza del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022.....	67
<b>Tabla N° 14</b> .....	68
Prueba de Tukey para el amonio cuaternario durante el tiempo de 5 y 10 minutos en los hongos. ....	68
<b>Tabla N° 15</b> .....	69
Prueba de Tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los hongos. ....	69
<b>Tabla N° 16</b> .....	70
Prueba de Tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los hongos. ....	70

**ÍNDICE DE CUADROS**

<b>CUADRO N° 1</b> Tipos y aplicación de QAC25. -----	18
<b>CUADRO N° 2</b> Características de productos Químicos Empleados como Desinfectantes Según el Ministerio de Salud-----	20
<b>CUADRO N° 3:</b> Desinfectantes de uso común según Norma Técnica de Prevención MINSAs -----	21
<b>CUADRO N° 4:</b> Características de los desinfectantes de uso común según Norma Técnica de Prevención MINSAs -----	22
<b>CUADRO N° 5:</b> Componentes y uso de algunos agares para cultivar los microorganismos.-----	26

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Composición microbiana en distintos nichos de la cavidad oral.....	39
Figura N° 2: Prueba de control grupo 1 y grupo 2 con la solución salina en un tiempo de 5 minutos y 10 minutos. ....	50
FIGURA N° 3 GRUPO CONTROL 1 y 2: Con solución Salina. ....	1007
FIGURA N° 4: Grupo Experimental N° 03 .....	109
FIGURA N° 5: Grupo Experimental N° 04 .....	110
FIGURA N° 6: Grupo Experimental N° 05 .....	111
FIGURA N° 7: Grupo Experimental N° 06. ....	112
FIGURA N° 8: Grupo Experimental N° 07 .....	113
FIGURA N° 9: Grupo Experimental N° 08 .....	114
FIGURA N° 10: Grupo Experimental N° 09 .....	115
FIGURA N° 11: Grupo Experimental N° 10 .....	116

## RESUMEN

**Introducción:** Los hidrocoloides irreversibles son los materiales de impresión más utilizados en Odontología y a su vez son criticados en cuanto al proceso de desinfección debido a que son una fuente principal de infección cruzada entre los pacientes y dentistas, es por ello que se da prioridad a su desinfección. **Objetivo:** Determinar la eficacia del amonio cuaternario en la desinfección de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. **Método:** Experimental, transversal, in-vitro, prospectivo, descriptivo. Se prepararon 16 muestras de impresiones dentales con hidrocoloide irreversible formando dos grupos, un grupo de 8 con un tiempo de 5 minutos con solución salina y otro grupo de 8 con 10 minutos con solución salina, como prueba control para identificar el tipo de microorganismo presentes en cada una de ellas, luego de 24 horas se observó mediante el microscopio los microorganismos y poder así diferenciarlas e identificarlas. Posterior a ello se prepararon muestras de impresiones dentales por grupos de 8 en dos tiempos de 5 minutos y 10 minutos; cada grupo experimental tuvo 24 muestras superior e inferior que fueron pulverizadas en amonio cuaternario de quinta generación (QAC) al 25%, 50%, 75% y 100%. **Resultados:** Como resultado se obtuvo que el amonio cuaternario tuvo un gran efecto antimicrobiano sobre las impresiones dentales con hidrocoloide irreversible, valorando su eficacia y poder aplicar el protocolo de desinfección en las impresiones dentales. **Conclusiones:** Con el estudio realizado en las impresiones dentales con hidrocoloide irreversible, se determinó que el Amonio Cuaternario al 75% por un tiempo de 10 minutos, posee un buen efecto sobre las bacterias, hongos y bacilos presentes en las superficies.

Palabras Claves: Desinfección, amonio cuaternario, impresiones dentales.

## ABSTRACT

**Introduction:** Irreversible hydrocolloids are the most used impression materials in dentistry and, in turn, are critical in terms of their elimination process because they are a main source of cross-infection between patients and dentists, which is why their disinfection is given priority. **Objective:** To determine the efficacy of quaternary ammonium in the disinfection of dental impressions with irreversible hydrocolloids. **Method:** Experimental, cross-sectional, in vitro, prospective, and descriptive. Sixteen samples of dental impressions with irreversible hydrocolloid were prepared, forming two groups, a group of 8 with a time of 5 minutes with saline solution and another group of 8 with 10 minutes with saline solution, as a control test to identify the type of microorganism present in the sample. Each of them, after 24 hours, the microorganisms were obtained through the microscope and thus be able to differentiate and identify them. After that, samples of dental impressions were prepared by groups of 8 in two times of 5 minutes and 10 minutes; each experimental group had 24 upper and lower samples that were pulverized in fifth generation quaternary ammonium (QAC) at 25%, 50%, 75% and 100%. **Results:** As a result, it was obtained that quaternary ammonium had a great antimicrobial effect on dental impressions with irreversible hydrocolloid, assessing its effectiveness and being able to apply the disinfection protocol to dental impressions. **Conclusions:** With the study carried out on dental impressions with irreversible hydrocolloid, it is prolonged that Quaternary Ammonium at 75% for a time of 10 minutes, has a good effect on bacteria, fungi and bacilli present on surfaces.

**Keywords:** Disinfection, quaternary ammonium, dental impressions.

## INTRODUCCIÓN

Los consultorios dentales son considerados como ambientes de alto riesgo debido a la transmisión de enfermedades infecciosas, esto puede darse debido a la presencia de contaminación con fluidos salivales y sangre, presentes en el área de trabajo. A pesar de la mayor concientización del riesgo de las infecciones en los establecimientos de salud de este tipo, el riesgo de la contaminación cruzada es alto<sup>1,2</sup>. Los hidrocoloides irreversibles son los materiales de impresión más utilizados en Odontología,<sup>3</sup> lo cual los convierte en un agente contaminante cuando se obtienen los modelos de yeso, aumentando el riesgo de contaminación cruzada<sup>4</sup>. Debido a su naturaleza hidrófila, es más susceptible a una mayor retención de microorganismos<sup>5</sup>. Para eliminar la contaminación de este material de forma convencional, se ha propuesto sustancias como el amonio cuaternario para la eliminación de estos microorganismos presentes en el área de trabajo<sup>6</sup>. La bioseguridad es el conjunto de normas, procedimientos y cuidados relacionados con el comportamiento preventivo de personas en diferentes ambientes de trabajo<sup>7</sup>, frente a diversos riesgos generados en su actividad laboral, estos procedimientos tenemos que tenerlos en cuenta a la hora de atender pacientes y manejar instrumental contaminado, para evitar riesgos de infección y enfermedad.<sup>8</sup>

La estructura de este estudio está conformada por seis capítulos; el primero consta de la descripción del problema, así como su formulación, los objetivos que se busca desarrollar, y la justificación de la investigación. En el segundo capítulo se encuentra el marco teórico, el cual está compuesto por los antecedentes internacionales y nacionales, la base teórica sobre la desinfección del amonio cuaternario. En el tercer capítulo se encuentra la metodología utilizada, el tipo y nivel de investigación, las variables, muestra y los parámetros para la recolección de datos estadísticos. En el cuarto capítulo se desarrolla los resultados de la investigación, presentando las tablas y gráficos, así como del análisis estadístico.

En el quinto capítulo se aborda la discusión de toda la investigación, analizando los resultados y comparándolos con investigaciones anteriores.

En el capítulo sexto se desarrollan las conclusiones y las recomendaciones que se consideran para la presente investigación.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Descripción del problema

Una de las infecciones más preocupantes son las causadas por microorganismos que viven en biopelículas microbianas, que son comunidades de microorganismos en una sustancia polimérica extracelular de producción propia y pueden formarse en cualquier superficie ambiental con suficiente humedad. Un ejemplo común de biopelículas es la placa bacteriana dental que provoca patologías orales; estas biopelículas también se dan en dentaduras postizas, implantes óseos, materiales que están en contacto con la boca, etc., todos los cuales representan problemas clínicos graves.<sup>1,2</sup>

Los hidrocoloides irreversibles son los materiales de impresión más utilizados en odontología y suelen emplearse para realizar impresiones preliminares de las arcadas dentales, a la vez son los más criticados en cuanto a su proceso de desinfección, debido a que se contaminan fácilmente con saliva o sangre del paciente y estos fluidos pueden contener agentes patógenos infecciosos; lo cual los convierte en un agente contaminante cuando se obtienen los modelos de yeso, aumentando el riesgo de contaminación cruzada<sup>3,4</sup>. Debido a su naturaleza hidrófila, es más susceptible a una mayor retención de microorganismos, por lo que siempre debe realizarse la desinfección con un producto que requiera la menor cantidad de tiempo. La desinfección convencional mediante técnicas de pulverización o inmersión demuestra buena actividad superficial, sin embargo, en los hidrocoloides hidrófilos porosos los microorganismos pueden penetrar en el cuerpo y sobrevivir en la impresión. Es así que, para eliminar la contaminación de este material de forma convencional, se ha propuesto sustancias como clorhexidina, hipoclorito de sodio, metabisulfito de sodio, biguanidas, compuestos de yodo (como yodóforos), sales de amonio cuaternario, fenólicos y glutaraldehído.<sup>5, 6,7</sup>

Como no se puede seleccionar un desinfectante universal para todas las impresiones, es imperativo seleccionar un desinfectante con una actividad antimicrobiana superior y que no afecte los detalles registrados. Entre los materiales desinfectantes investigados, se encontró que la clorhexidina y las sales de amonio cuaternario exhiben propiedades antimicrobianas superiores cuando se prueban contra microorganismos orales comunes.<sup>8</sup>

En tal razón, la desinfección de los materiales de impresión se ha convertido en un tema de preocupación universal debido al potencial de infecciones cruzadas de las impresiones dentales contaminadas con microbios en el personal dental. En general, se entiende que una vez que se hace una impresión, la saliva, la sangre, las bacterias orales, los hongos y los virus permanecen en partes de las impresiones y perseveran en ellas durante un período de tiempo.<sup>9</sup> Actualmente esta preocupación aumenta porque se ha demostrado que la boca es una fuente activa para la presencia de un nuevo virus altamente infeccioso, siendo necesario hacer un lavado y descontaminación de estos moldes con agentes que presenten eficacia probada también contra este virus.<sup>10,11</sup>

Los compuestos de amonio cuaternario se han utilizado ampliamente en medicina debido a sus propiedades antimicrobianas. También tienen una fuerte permeabilidad, rendimiento estable, baja irritación de la piel, baja toxicidad, baja corrosión, efectos biológicos duraderos, etc., en comparación con otros agentes antimicrobianos, y ha demostrado una acción efectiva ante bacterias y virus.<sup>12, 13</sup>

Siendo esta una problemática frecuente dentro de la actividad clínica de los odontólogos; es que resulta fundamental identificar la eficacia de este compuesto de amonio para desinfectar las impresiones con hidrocoloides irreversibles, para así plantear un protocolo efectivo para manipular este tipo de materiales, sin ocasionar ningún tipo de efecto nocivo.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.1.1 Problema general

- ¿Cuál es la eficacia del amonio cuaternario como agente desinfectante de impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022?

### 1.1.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los microorganismos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022?
- ¿Cuál es la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 5 minutos de acción sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022?
- ¿Cuál es la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 10 minutos de acción sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022?
- ¿Cuál es la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 5 minutos de acción sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022?
- ¿Cuál es la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 10 minutos de acción sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022?

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

#### **1.3.1 Objetivo general**

- Determinar la eficacia del amonio cuaternario en la desinfección de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022.
- 

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Identificar los microorganismos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022.
- Definir el efecto del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 5 minutos de acción sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022.
- Evaluar la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 10 minutos de acción sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022.
- Determinar la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 5 minutos de acción sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022.
- Determinar la eficacia del amonio cuaternario al 25 %, 50 %, 75 %, y 100 %, durante 10 minutos de acción sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles. Estudio in-vitro. Tacna-2022.

## **1.4. Justificación de la investigación**

### **Relevancia científica**

Esta investigación puede ser el inicio para otras investigaciones debido a que será relevante desde el punto de vista científico ya que será experimental teniendo bases teóricas. Primero se podrá evidenciar si existe presencia de microorganismos después de tomar una impresión dental; y se busca presentar una nueva forma de eliminar los agentes contaminantes con un agente menos dañino que otras sustancias y sin que se altere el resultado de los modelos de yeso; brindando nueva información que serán de utilidad para los estudiantes, técnicos y profesionales.

### **Relevancia social**

La presente investigación promoverá un mayor interés en evitar la contaminación cruzada mediante la desinfección de las impresiones dentales con el uso del amonio cuaternario, antes de que se realice el proceso de obtención de alguna prótesis dental. Debido a la gran importancia de los datos encontrados, los cuales serán de importancia tanto como para los odontólogos, asistentes dentales y técnicos dentales. Debido a que estos podrán ser utilizados para brindar un tratamiento de calidad.

### **Interés personal**

Debido a la experiencia que he tenido, donde por lo general no se tiene mayor cuidado para desinfectar las impresiones, simplemente de forma directa se realiza el vaciado en yeso; es la motivación que nace para poder aportar una alternativa eficiente para prevenir cualquier tipo de contaminación tanto del odontólogo como del personal técnico y sin alterar la forma de las impresiones.

### **Factibilidad de la investigación**

Este estudio es posible de realizar ya que se cuenta con las bases teóricas necesarias para elaborar el instrumento adecuado. También cabe mencionar que se cuenta con los recursos humanos y de materiales que permitirán la realización de este estudio, ya que será autofinanciada por el investigador.

**Relevancia contemporánea**

Este trabajo guarda originalidad y es viable por ser un trabajo inédito, debido a que aún no existen antecedentes en la literatura científica que se relacionen con el objetivo principal de este proyecto de investigación. Siendo este un trabajo a consecuencia de la coyuntura actual que atraviesa nuestro país y el mundo entero.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Nia AF et al.,<sup>3</sup> 2020. “A comparative study on the antimicrobial activity of irreversible hydrocolloid mixed with silver nanoparticles and chlorhexidine”.

**Objetivo:** Comparar la actividad antibacteriana de la clorhexidina (CHX) y nanopartículas de plata (AgNP) combinadas con hidrocoloide irreversible.

**Métodos:** Este estudio experimental examinó los efectos antimicrobianos *in vitro* del hidrocoloide irreversible mezclado con nanopartículas de plata y clorhexidina utilizando cuatro grupos, a saber, solución de CHX (0,2%) y una solución mezclado con hidrocoloides irreversibles de los Grupos a y b), AgNP (0,1 y 0,2). %) (Grupos 3 y 4), y muestras mezcladas con agua destilada como grupo de control (Grupo 5) en cepas bacterianas, a saber, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus Faecalis*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Escherichia Coli* y *Staphylococcus Epidermidis*, mediante difusión por disco método. Hubo tres replicaciones por especie bacteriana. Como los datos no se distribuyeron normalmente, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis a un nivel de significancia de 0.05. **Resultados:** No se observó actividad antimicrobiana en los grupos de control. En *S. aureus*, el enjuague bucal CHX tuvo la mayor actividad antimicrobiana, y los grupos de AgNP al 0,1% y 0,2% tuvieron una menor actividad antimicrobiana, y hubo una diferencia significativa entre las dos concentraciones de AgNP ( $P < 0,05$ ). En *E. Faecalis*, los efectos de los compuestos CHX y los AgNP al 0,2% fueron similares entre sí y superiores al efecto de los AgNP al 0,1% ( $P < 0,05$ ). En *E. Coli*, los compuestos CHX exhibieron la mayor eficacia en base a otros materiales ( $P < 0,05$ ) y los AgNP no tuvieron ningún efecto. En *Pseudomonas Aeruginosa*, Los AgNP mostraron área que inhibió el crecimiento más alto, que tuvo una diferencia significativa en comparación con otros materiales ( $P \leq 0,01$ ), mientras que los compuestos CHX

no fueron efectivos. En S. Epidermidis, el efecto de los compuestos CHX fue similar entre sí y fue mayor que el efecto de los AgNP ( $P \leq 0,01$ ). **Conclusiones:** Se concluyó que la actividad antibacteriana de los AgNP al 0.1 y 0.2% contra cinco cepas bacterianas probadas fue similar a las de la solución pura de CHX al 0.2% y el enjuague bucal de CHX al 0.2%.

**Jung J et al.,<sup>14</sup> 2019.** “Amphiphilic quaternary ammonium chitosan/sodium alginate multilayer coatings kill fungal cells and inhibit fungal biofilm on dental biomaterials”. **Objetivo:** Informar sobre una nueva estrategia repelente de hongos para controlar el desarrollo de biopelículas de hongos en biomateriales de prótesis mediante el auto ensamblaje capa por capa (LBL). **Métodos:** Se sintetizaron quitosanos de amonio cuaternario anfifílico (CS612) y se usaron como capa antimicrobiana positiva, y se eligió alginato de sodio (SA) como capa negativa para construir multicapas LBL en materiales de dentadura postiza a base de poli (metacrilato de metilo) (PMMA). **Resultados:** Se confirmó la presencia de multicapas LBL en el disco de la dentadura y se caracterizó mediante análisis de potencial zeta superficial, ángulo de contacto con el agua, AFM y FT-IR. Los recubrimientos multicapa, especialmente CS612 como la capa más externa, impidieron eficazmente la adhesión inicial de hongos y luego se formen las biopelículas. Las células de Cándida evitaron los recubrimientos multicapa y se suspendieron en un caldo en lugar de formar biopelículas, lo que sugiere que las multicapas LBL tenían efectos repelentes de hongos. Las multicapas de LBL eran biocompatibles con células mamíferas. Los exámenes de estabilidad, después de la inmersión en PBS durante 4 semanas con agitación constante y cepillado repetido con un cepillo de dentadura postiza hasta 3000 veces, los hechos del control de una biopelículas de las multicapas LBL no se vieron afectados, lo que apunta a una nueva manera a un mayor plazo para controlar biopelículas de hongos en dentaduras postizas y otros biomateriales relacionados. **Conclusiones:** CS612 mostró actividad antimicrobiana dependiente de la concentración contra bacterias gramnegativas planctónicas, bacterias grampositivas y hongos, y buena citocompatibilidad con células de mamíferos. CS612 se unió rápidamente a biopelículas bacterianas y fúngicas preformadas, lo que aumentó la concentración antimicrobiana localizada, lo que condujo a una actividad antimicrobiana

mejorada contra microorganismos adherentes. Se cree que la principal fuerza impulsora de la acción de unión a la biopelícula.

**De Castro DT et al.,<sup>15</sup> 2019.** “Development of an Impression Material with Antimicrobial Properties for Dental Application”. **Objetivo:** Evaluar la actividad antimicrobiana y las propiedades físico-mecánicas de un hidrocoloide irreversible en el que se agregó vanadato de plata nanoestructurado decorado con nanopartículas de plata (AgVO<sub>3</sub>) en varias concentraciones (0% - control, 2.5%, 5% y 10% por peso). **Materiales y métodos:** Se utilizó el método de difusión en agar (n = 10) para evaluar el efecto inhibitorio sobre las siguientes especies: *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* y *Candida albicans*. Se verificó el tiempo de gelificación, capacidad de flujo y deformación plástica (n = 10). Los datos se analizaron mediante el test de Kruskal-Wallis seguido del post-test de Dunn, o mediante ANOVA unidireccional con comparaciones múltiples con un ajuste de Bonferroni en función de la distribución ( $\alpha = 0,05$ ). **Resultados:** Todos los porcentajes del nanomaterial fueron capaces de promover efecto antimicrobiano de un hidrocoloide, con la formación de una zona de inhibición ( $p < 0.05$ ). En general, hubo un efecto dosis-dependiente en la eficacia antimicrobiana: concentraciones más altas del nanomaterial promovieron una mayor acción excepto en los casos de *P. aeruginosa* ( $p < 0,001$ ;  $F = 51,74$ ) y *S. aureus* ( $p < 0,001$ ), donde la inhibición más alta fue para el grupo del 2,5%. No se encontró diferencia en el tiempo de gelificación cuando se comparó el control con los grupos con AgVO<sub>3</sub> ( $p > 0.05$ ). La diferencia fue entre los grupos de 5% y 10% ( $p = 0,007$ ), y este último promovió un aumento en el tiempo. La capacidad de flujo del hidrocoloide con 5% de AgVO<sub>3</sub> fue significativamente menor en comparación con el control ( $p = 0.034$ ). El AgVO<sub>3</sub> influyó en la deformación plástica ( $p < 0,001$ ) en tal forma que concentraciones de 5% ( $p = 0,010$ ) y 10% ( $p < 0,001$ ) promovieron un aumento de esta propiedad en comparación con el control. **Conclusiones:** AgVO<sub>3</sub> puede incorporarse en un hidrocoloide irreversible como agente antimicrobiano sin promover efectos adversos sobre las propiedades físico-mecánicas cuando se usa en concentraciones de 2.5%.

**Kang YS et al.,<sup>16</sup> 2017.** “Effects of chlorine-based and quaternary ammonium-based disinfectants on the wettability of a polyvinyl siloxane impression material”. **Objetivo:** El propósito de este estudio in vitro fue comparar los ángulos de contacto con el agua de un material de impresión PVS tratado con un desinfectante a base de amonio cuaternario (QAB) (DisCide Ultra) o a base de cloro (CLB) (Dispatch) para varios tiempos de exposición. **Material y métodos:** Se fabricaron muestras de PVS planas y en forma de disco ( $n = 5$  / condición de prueba) y posteriormente se expusieron a desinfectantes durante diferentes tiempos (1 minuto, 5 minutos, 30 minutos, 6 horas y 24 horas). Después de la desinfección, se determinó el ángulo de contacto con agua destilada durante un período de 3 minutos utilizando análisis de contacto dinámico. Se repitieron las mismas mediciones del ángulo de contacto después de aplicar un agente humectante a las muestras previamente desinfectadas. Los ángulos de contacto se compararon estadísticamente mediante ANOVA de 2 vías. Se utilizó la prueba post hoc de Sidak para realizar comparaciones simples de contraste y efecto por pares ( $\alpha = .05$ ). **Resultados** El ángulo de contacto aumentó directamente con el tiempo de contacto del desinfectante. Para el producto CLB, el ángulo de contacto después de 30 minutos de desinfección no fue significativamente diferente al de 1 minuto de desinfección ( $P > .05$ ). Para el producto QAB, exceder los 5 minutos de desinfección resultó en un ángulo de contacto significativamente mayor ( $P < .001$ ). La aplicación de un agente humectante hizo que las muestras de PVS desinfectadas fueran menos hidrófobas. **Conclusiones:** Un producto desinfectante QAB es más eficaz para eliminar tensioactivos que un producto desinfectante CLB. Por lo tanto, un desinfectante CLB proporciona más tiempo de trabajo y control. Un agente humectante puede reducir la hidrofobicidad de un material de impresión desinfectado si la duración de la desinfección en frío es inferior a 6 horas.

**Benakatti VB et al.,<sup>17</sup> 2017.** “Evaluation of Antibacterial Effect and Dimensional Stability of Self-disinfecting Irreversible Hydrocolloid: An in vitro Study”. **Objetivo:** evaluó la actividad antibacteriana y la estabilidad dimensional de hidrocoloides irreversibles mezclados con diferentes concentraciones de gluconato de clorhexidina en su lugar. **Métodos:** Se prepararon muestras

experimentales (45 muestras) y se distribuyeron en tres grupos de 15 cada uno. Grupo I: material para impresión mezclado con agua destilada sirvió como control. Los grupos II y III se prepararon con solución de gluconato de clorhexidina al 0,12 y 0,2%, respectivamente. Cada grupo fue sometido a pruebas de estabilidad dimensional. Sobre la capacidad antimicrobiana, se prepararon 30 muestras y se distribuyeron en tres grupos de 10, para formar el grupo I (control), grupo II (gluconato de clorhexidina al 0,12%) y grupo III (gluconato de clorhexidina al 0,2%) similar a las muestras para la estabilidad dimensional. El análisis estadístico se realizó mediante un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y la prueba de Tukey. **Resultados:** Se observaron zonas de muerte alrededor de la muestra experimental, pero no alrededor del grupo control; hubo una diferencia significativa entre grupos en los diámetros de las zonas de inhibición. En la prueba de estabilidad dimensional, no se detectaron diferencias significativas entre los grupos y la precisión fue clínicamente aceptable. **Conclusiones:** El hidrocoloide irreversible mezclado con clorhexidina exhibe diversos grados de actividad antibacteriana sin influir en su estabilidad dimensional cuando se fragua.

**Suprono MS et al., 2012.**<sup>18</sup> “Effect of disinfection on irreversible hydrocolloid and alternative impression materials and the resultant gypsum casts”. **Objetivo:** comparar los efectos de una forma de desinfección por aspersión sobre un hidrocoloide irreversible tradicional y 3 nuevos medios de impresión alternativos in vitro. **Métodos:** Las pruebas se realizaron acuerde con las especificaciones números. 18 y 19 de la American Dental Association (ADA). En condiciones estandarizadas, se realizaron 100 impresiones de un bloque de prueba reglado con un hidrocoloide irreversible y 3 tipos de impresión alternativos. Como control se utilizó hidrocoloide irreversible no desinfectado. Las impresiones se examinaron para la reproducción de los detalles en su superficie antes y posterior a la desinfección con una sustancia de cloramina-T. Se evaluaron modelos de yeso dental de tipo III y tipo V para determinar el cambio dimensional lineal y la compatibilidad con yeso. Las comparaciones del cambio dimensional lineal se examinaron con ANOVA bidireccional de rangos medios con las comparaciones

post hoc de Scheffé ( $\alpha = .05$ ). **Resultados:** Las impresiones alternativas demostraron resultados significativamente mejores con los 3 parámetros probados. La desinfección con cloroamina-T no tuvo ningún efecto sobre los 3 materiales de impresión alternativos. Los grupos hidrocoloides irreversibles produjeron la mayor variabilidad en las mediciones del cambio dimensional lineal. Estos materiales que se probaron estaban en el límite aceptable de la ADA de 1.0% para el cambio dimensional lineal, excepto el material de impresión hidrocoloide irreversible desinfectado. **Conclusiones:** Los materiales alternativos se comportaron mejor para los parámetros probados. La limpieza por pulverización no tuvo ningún efecto sobre los materiales alternativos.

### 2.1.2 Antecedentes nacionales

Arroyo Pérez CA, <sup>19</sup> 2020. “Efecto de dos agentes de desinfección sobre la contaminación de hidrocoloides irreversibles con tres microorganismos prevalentes de la flora bucal 2020”. **Objetivo:** Evaluar el efecto de dos desinfectantes sobre tres bacterias prevalentes en la boca en alginatos irreversible. **Métodos:** Se analizaron 45 muestras de hidrocoloide irreversible que se dividieron en 3 grupos; que se sometieron a cepas de *Streptococcus mitis*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*, y se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 0,525 %, y con un producto a base a alcoholes. Los microbios hallados, se incubaron durante 48 horas en un medio *Mitis Salivarius* para *Estreptococcus mitis*, agar manitol salado para *Estaphylococcus aureus* y agar Sabouraud para *Candida albicans* para el recuento de UFC. Se utilizó el software Stata 14.0 (StataCorp) para el análisis de datos, con la prueba de t de Student de muestras independientes. **Resultados:** El Zeta 7 spray, inhibió de crecimiento microbiano en un 99,71% en *E. aureus*, 99,35% para *E. mitis* y 99,15% para la *C. albicans*; mientras que el hipoclorito de sodio tuvo una inhibición del 99,86% para *E. aureus* y un 100% para *E. mitis* y *C. albicans*. Sin que exista diferencias significativas entre los desinfectantes sobre *E. aureus* y *E. mitis*, pero sí se encontró diferencia significativa en la *C. albicans* ( $p < 0,05$ ); donde el hipoclorito de sodio desinfecto mejor. **Conclusiones:** El alginato puede desinfectarse eficientemente mediante

los dos tipos de agentes desinfectantes para *S. aureus* y *S. mitis* siendo el hipoclorito de sodio al 0,525% mejor en la desinfección de la *C. albicans*.

**López Villa AM. <sup>20</sup> 2018.** “Formas de desinfección de las cubetas e impresiones, en estudiantes de la escuela de Estomatología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas-2018”. **Objetivo:** Describir los hábitos de desinfección de cubetas e impresiones dentales en los estudiantes de Estomatología. **Métodos:** Estudio cuantitativo, descriptivo, observacional, prospectivo y no experimental-analítico. Se evaluó 118 estudiantes. Se usó la observación indirecta a través de un instrumento de escala, conformado por 33 preguntas validadas por juicio de expertos y se aplicó el alfa de Crombach para su confiabilidad. **Resultados:** se procesaron con los programas SPSS-23 y Excel. El 1,7 % utilizan siempre agentes para la desinfección de sus cubetas y que el 7,6% utilizaban medios físicos para este proceso; el 58,9% nunca utilizan soluciones químicas para desinfectar las impresiones y el 45,2% tampoco utilizan agentes físicos. **Conclusiones:** Los estudiantes en un 82,2% tienen hábitos negativos y solo el 17,8% realizan la desinfección de las cubetas e impresiones dentales.

**Cuayla Cuayla DD. <sup>21</sup> 2016.** “Eficacia del Glutaraldehído al 2% sobre la estabilidad de impresiones con siliconas Coltene y Zhermack utilizadas en Prótesis fija. UCSM. Arequipa, 2015”. **Objetivo:** Analizar el efecto del 2% de Glutaraldehído para desinfectar impresiones dentales, tanto de la marca Zhermack y Coltene. **Métodos:** Se elaboró un patrón metálico con medidas establecidas. Se crearon 60 impresiones para obtener los modelos en el que se realizaron las medidas con un Micrómetro digital; formando 3 grupos con la silicona Zhermack y 3 Grupos con la silicona Coltene, luego se distribuyeron en el Grupo 1 donde se aplica Glutaraldehído al 2% por 10 min y el Grupo 2 al que se sometió Glutaraldehído al 2% en un tiempo de 45 min y un Grupo Control, las que se analizaron con la prueba de T Student. **Resultados:** Existe diferencia significativa entre las impresiones donde se usa el glutaraldehído al 2%;

comprobando que la estabilidad dimensional es afectada en base a la cantidad de tiempo de inmersión. **Conclusiones:** Las impresiones de silicona de condensación marca Zhermack sometidas a desinfección por el método de inmersión con Glutaraldehído al 2% durante 10 min. No presentó diferencia significativa.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Amonios cuaternarios (QAC)

#### 2.2.1.1 Definición

Los compuestos de amonio cuaternario (QAC) son derivados de compuestos de amonio, en los que los cuatro hidrógenos unidos al nitrógeno han sido reemplazados por grupos hidrocarbilo. Son detergentes catiónicos (surfactantes o agentes tensioactivos), reducen la tensión superficial y forman micelas, permitiendo que se disperse el líquido<sup>22</sup>.

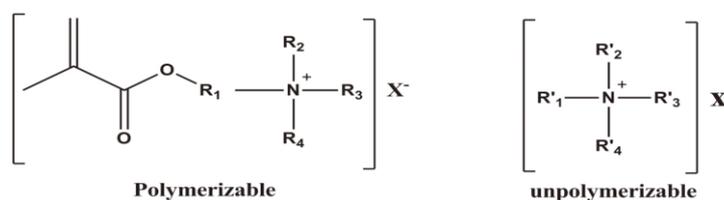
Son limpiadores extremadamente efectivos en el solo uso de la limpieza y desinfección. Tienen poco efecto toxico y un nivel elevado para desinfectar las bacterias, hongos y algunos virus. La eficacia es gracias a su PH alcalino que esta entre 7 y 10.<sup>23</sup>

#### 2.2.1.2 Estructura química

Imazato et al, <sup>24</sup> en 1994 sintetizan por vez primera a un monómero antimicrobiano dental de amonio cuaternario-bromuro de 12-etacrililoxidodecilmiridinio (MDPB) con potentes propiedades antimicrobianas mediante la combinación con un grupo de amonios cuaternarios con grupos metil acrililoilo. La estructura se asemeja al Cloruro de cetilpiridinio (CPC), que se aplicó en enjuagues bucales y pasta de dientes como aditivo antiséptico.

La fórmula general es R<sub>4</sub>NX, cuatro R, hidrocarbilo, que se parece o es diferente, adicionalmente X es anión halógeno en la mayoría de los casos y también puede ser radical ácido, como HSO<sub>4</sub>, RCOO, etc.

El esquema de QAC polimerizables y no polimerizables fue como se muestra en la Figura. 1. Los QAC tienen excelentes propiedades antimicrobianas, además, también posee una mayor permeabilidad, rendimiento estable, mínima irritación de la epidermis, baja toxicidad, baja corrosión, efectos biológicos duraderos, etc., en comparación con otros agentes antimicrobianos. En tal razón, han sido ampliamente usados en la industria y la industria farmacéutica.<sup>25</sup>



El esquema de QAC polimerizables y no polimerizables. R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> son hidrocarburos de alquilo saturados o insaturados, R'<sub>1</sub>, R'<sub>2</sub>, R'<sub>3</sub>, R'<sub>4</sub> son hidrocarburos saturados, X es anión halógeno en la mayoría de los casos y también puede ser un radical ácido, como HSO<sub>4</sub>, RCOO, etc.

### 2.2.1.3 Forma de acción

Muchos productos antimicrobianos contienen mezclas de QAC y otros complementos para aumentar su eficacia o para dirigirse a un grupo específico de organismos. La gran diversidad de estructuras químicas posibles con QAC ha permitido una evolución de su efectividad y un aumento de sus aplicaciones en el último siglo. Esto ha resultado en un aumento continuo de ser eficaz y a la vez que se reducen los costos y se reduce la toxicidad. Mc Donnell propuso la siguiente serie de eventos implicados en la acción de los QAC contra los microorganismos: (i) adsorción de QAC e invasión de la pared celular; (ii) reacción con la membrana citoplásmica (lípidos o proteínas), seguido de desorganización de la membrana; (iii) fuga de material intracelular de menor peso; (iv)

degradación de proteínas y ácidos nucleicos; y (v) lisis de la protección celular causada por enzimas autolíticas.<sup>22</sup>

#### 2.2.1.4 Tipos C

**Cloruro de metacriloxiletilcetil amonio (DMAECB):** Este QAC posee la mejor actividad antimicrobiana, lo que sugiere que las propiedades antimicrobianas de los QAC se relacionan con la longitud de la cadena de alquilo de los grupos de QAC (5 generación). Además, varios estudios demostraron que estos son letales para las formas planctónicas y biofilm de diversas bacterias cariogénicas, y podían matar más del 90% de microorganismos en 60 segundos a altas concentraciones.<sup>25</sup>

**Quitosano de amonio cuaternario anfifílico:** Este QAC es un buen desinfectante y también es biocompatible.

Este es un derivado del compuesto quitina, el segundo biopolímero más abundante en la tierra, y ha encontrado varias aplicaciones que incluyen el tratar las aguas residuales, en la agricultura, en los alimentos, administración de fármacos e ingeniería de tejidos. Es antimicrobiano, bioadhesivo, biocompatible y biodegradable. Sin embargo, la aplicación de quitosano como desinfectante está limitada debido en parte a su escasa solubilidad en agua a un valor fisiológico (pH 7,4). El agua es el único medio que solubiliza al quitosano en condiciones ácidas o en ciertos líquidos iónicos. La cuaternización es un método ampliamente utilizado para mejorar la solubilidad en agua y se ha utilizado en numerosas aplicaciones como la ingeniería de tejidos, la administración de genes y el cuidado de heridas. El quitosano con largas cadenas de alquilo y con un enfoque externo libre de ácido, sirve para desinfectar agentes infecciosos que viven en las biopelículas. Esto se fundamenta por: (1) el alto peso molecular del quitosano puede aumentar la densidad de la funcionalidad catiónica para mejorar la duración del enlace, y (2) el quitosano y el sustrato de amonio cuaternario se pueden combinar en un sistema para mejorar el control entre

la unión con la biopelícula y controlando.<sup>26</sup>

Jung J, et al,<sup>16</sup> hallaron que este amonio cuaternario proporciona potentes efectos antifúngicos, evitando eficazmente la formación de hongos.

### CUADRO N° 1 Tipos y aplicación de QAC25.

QACs	Abreviatura	Polimerizable o no polimerizable	Aplicaciones
Bromuro de 12-metacrilóiloxidodecilmetilpiridinio.	MDPB	Polimerizable	materiales endodónticos
polietilenimina de amonio cuaternario.	QPEI	no polimerizable	resina compuesta, materiales endodónticos.
dimetacrilato de amonio cuaternario	QADM / IMQ	polimerizable	resina compuesta, sistema adhesivo
Bromuro de 2-metacrilóiloxidodecilmetil amonio.	MAE-DB	polimerizable	resina compuesta
Bromuro de 2-metacrilóiloxidodecilmetil amonio.	MAE-HB	polimerizable	resina compuesta
Yodo de 2-dimetil-2-dodecil-1-metacrilóiloxidodecilmetil amonio.	DDMAI	polimerizable	resina compuesta
metacrilato de amonio cuaternario	QAM	polimerizable	resina compuesta, sistema adhesivo.
2-metacrilóiloxidodecilmetilfosforilcolina.	MPC	polimerizable	resina compuesta.
metacrilato de dimetilaminododecilo.	DMADDM	polimerizable.	sistema adhesivo.
polímero de metacrilato de amonio cuaternario.	QAMP	no polimerizable	sistema adhesivo
cloruro de metacrilóiloxidodecilmetil amonio.	DMAE-CB	polimerizable	sistema adhesivo
cloruro de benzalconio	BAC	no polimerizable	sistema adhesivo, cemento de ionómero de vidrio, materiales endodónticos
poli-2-metacrilóiloxidodecilmetilfosforilcolina.	PMPC	no polimerizable	resina acrílica
cloruro de cetilpiridinio	CPC	no polimerizable	cemento de ionómero de vidrio, materiales endodónticos.
cetrimida	CT / CTR	no polimerizable	cemento de ionómero de vidrio, materiales endodónticos
epoxi silicato de amonio cuaternario	QAES	no polimerizable	materiales endodónticos.

### **2.2.1.5 Ventajas y desventajas**

Los QACs inhiben el crecimiento de microorganismos, reducen la citotoxicidad y las propiedades físicas de materiales dentales modificados, por tal razón se incorporan a materiales dentales, como resina compuesta, sistemas adhesivos, resina acrílica, cemento ionomérico. Y materiales de obturación de conductos radiculares.

Entre sus desventajas se menciona que ocasiona el cambio de color en algunos materiales dentales y puede alterar alguna de sus características de índole mecánico.<sup>25</sup>

**CUADRO N° 2 Características de productos Químicos Empleados como Desinfectantes Según el Ministerio de Salud <sup>31</sup>**

<b>Tipo</b>	<b>Concentraciones utilizadas</b>	<b>Acción</b>	<b>Mecanismo</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>	<b>Efectos sobre humanos</b>
<b>Alcoholes etanol, isopropanol</b>	60- 90%	<b>B. F. V</b>	Desnaturalización de proteínas	No mancha ni irrita la piel	Inactivo por materia orgánica, inflamable	Seca la piel irrita mucosas.
<b>Compuestos de amonio cuaternario</b>	0.4- 1.6%	<b>B*, F , V*</b>	Incremento en la permeabilidad celular	Económico	Es inactivado por materia orgánica.	Irritante, tóxico.
<b>Compuestos fenólicos</b>	0.4-0.5%	<b>B, F, V, (T)</b>	Desnaturalización de proteínas	Económico	Deja residuos.	Irritante, tóxico, corrosivo
<b>Iodóforos</b>	75 ppm	<b>B, F,V, T</b>	Iodación y oxidación de proteínas	Estable, acción residual	Costoso, inactivados por materia orgánica	Irritante de piel y mucosa
<b>Glutaraldehído</b>	2.0%	<b>B, F, V ,T, E</b>	Entrecruzamiento de proteínas	No es corrosivo ni es afectado por otros compuestos	Costoso	Tóxico, vapores irritantes
<b>Hipocloritos</b>	500 p.p.m cloro libre	<b>B,F,V,T</b>	Inactivación enzimática	Económico	Inactivado por materia inorgánica	Tóxico corrosivo
<b>Peróxido de hidrógeno</b>	3.0%	<b>B,F,V,T,E</b>	Radicales libres	Estable	Costoso	Corrosivo

**CUADRO N° 3: Desinfectantes de uso común según Norma Técnica de Prevención MINSA <sup>32</sup>**

Germicida	Concentración	Nivel de Atención	Elimina					
			Bacterias	Virus lipofílicos	Virus hidrofílicos	M. Tbc	Hongos	Esporas
<b>Alcohol etílico</b>	60-95%	Int.	Si	Si	No	Si	Si	Si
<b>Clorhoxidante electrolítico de CINA</b>	5-10%	Alto	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Formaldehído</b>	3-8%	Alto /int	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Amonios cuaternarios</b>	0.4- 1.6% acuoso	Bajo	Si	Si	No	No	Si	Si
<b>Fenólicos</b>	0.4 – 5% acuoso	Nt. / bajo	Si	Si	Si	No	Si	Si
<b>Cloro y derivados</b>	100- 5000 ppm Cl. Libre.	Int	Si	Si	Si	si	Si	No
<b>Yodóforos</b>	30-50 yodo libre	Int	Si	Si	Si	No	Si	No
<b>Glutaraldehído</b>	2%	Alto	Si	Si	Si	Si	Si	Si

**CUADRO N° 4: Características de los desinfectantes de uso común según Norma Técnica de Prevención MINSA <sup>32</sup>.**

<b>Germicida</b>	<b>Corrosivo</b>	<b>Efecto Residual</b>	<b>Inactivación por materia orgánica</b>	<b>Irritante</b>	<b>Tóxico</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Alcohol Etilico</b>	Si	No	Si	No	Si	Dañan la cubierta de los lentes, endurecen las gomas, evapora rápido.
<b>Clorhoxidante electrolítico de ClNa</b>	No	Si	No	No	No	Dependen de la concentración su capacidad desinfectante. Pudiendo llegar a ser antiséptico. No usar en recipientes de metal.
<b>Formaldehído</b>	No	Si	No	Si	Si	Su uso está ilimitado a los filtros de hemodiálisis por ser irritante y tóxico. La exposición debe ser controlada. No eliminada mycobacterias en concentración menores a 4%.
<b>Amonios cuaternarios</b>	No	No	Si	Si	Si	No se recomienda para desinfección de equipos. Se inactivan con materia orgánica. Pueden crecer en él, bacterias Gran (-). Buen efecto detergente. Su uso se limita al aseo.
<b>Fenólicos</b>	Si	Si	No	Si	Si	No se recomienda para desinfección de equipos. Penetra en material poroso. No debe ser usado en unidades de recién nacidos
<b>Cloro y Derivados</b>	Si	Si	Si	Si	Si	El hipoclorito de sodio es corrosivo en metales, se inactiva con material inorgánico y se evapora con facilidad.
<b>Yodóforos</b>	Si	Si	Si	Si	Si	Su uso como desinfectante es limitado porque pueden crecer en él, bacterias Gran (-). No deben usarse yodóforos formulados como antisépticos como desinfectantes por las diferencias de concentración.
<b>Glutaraldehído</b>	Si	Si	No	Si	Si	Se ha encontrado diferencias significativas en su actividad en concentraciones distintas al 2% y cuando el producto no ha sido activado. Elimina M. Tbc con tiempo de contacto sobre 20 minutos.

## 2.2.2 Desinfección

### 2.2.2.1 Definición

Consiste en lograr destruir de forma selectiva a los patógenos que causan enfermedades. No siempre se alcanza eliminar a todos los microorganismos durante la desinfección, eh ahí la diferencia entre la desinfección y la esterilización, medio que alcanza destruir la totalidad de los microorganismos. Siendo un proceso físico o químico por el cual se puede eliminar microorganismos que están en forma vegetal sobre objetos inanimados, sin que se evidencie su eliminación.<sup>20</sup>

### 2.2.2.2 Niveles de Desinfección

Se establecen en base a su actividad microbicida que tienen las soluciones químicas sobre los organismos microscópicos y pueden ser:

- Desinfección de nivel alto: se realiza con sustancias químicas que eliminan a todos los microorganismos menos a las esporas. ejemplo: el Orthophthaldehído, el glutaraldehído, el ácido peracético, el dióxido de cloro, el peróxido de hidrógeno y el formaldehído.
- Desinfección de nivel intermedio: Se hace mediante el uso de agentes hechos con químicos que erradican bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas. Acá se tienen al grupo de los fenoles, el hipoclorito de sodio, la cetrimida y el cloruro de benzalconio.
- Desinfección de nivel bajo: Se realiza con medios químicos para eliminar bacterias vegetativas, hongos y ciertos virus en un espacio corto de tiempo (menos de 10 minutos). Acá se consideran al grupo de amonios cuaternarios.<sup>21</sup>

### 2.2.2.3 Formas de Desinfección

El acto de desinfectar es una de las formas más antiguas en el ámbito hospitalario, siendo utilizado en primer lugar para eliminar microorganismos del medio ambiente y para el lavado de las manos.

Hay 2 métodos para la desinfección: físicos y químicos.

#### **Métodos físicos:**

- **Hervido:** Consiste en poner en contacto el material con agua hervida por un periodo no menor a 10 minutos; se usa para la destrucción de microorganismos patógenos no formadores de esporas en ropas, platos, etc. También se puede emplear en el control de microorganismos presentes en el agua de consumo. Se seca al aire ambiente o con una toalla esterilizada antes de volver a utilizar los materiales, sin embargo, este método no se utiliza dentro de los hospitales.
  
- **Desinfectantes de agua o a chorro de agua:** se utilizan para limpiar y desinfectar los objetos que se utilizan para atender a un paciente dentro de la sala de operaciones. Los equipos a chorro de agua funcionan a temperaturas mayores de los 90° C.
  
- **Radiación ultravioleta (UV):** Los ácidos nucleicos y las proteínas van a absorber la radiación ultravioleta, y esta absorción va a causar alteraciones químicas, entre ellas, la formación de dímeros de timina los cuales ocasionan lecturas erróneas del código genético, produciendo mutaciones que impiden funciones vitales de los microorganismos; por lo tanto, éstos llegan a morir. Utiliza una longitud de onda más efectiva para matar los patógenos es de 253,7 nm. Se utiliza para desinfectar las superficies y el aire. Presenta limitaciones, como un escaso poder de penetración, sus efectos pueden ser revertidos, y puede causar quemaduras en la piel y en los ojos.

### **Métodos químicos líquidos:**

Suelen ser los más utilizados dentro del medio hospitalario, existiendo una variedad de agentes germicidas en forma líquida. Los más destacados son: el Orthophthaldehído, el glutaraldehído, el cloro y los compuestos clorinados, el formaldehído, el peróxido de hidrógeno, el ácido peracético, los fenoles y los amonios cuaternarios.

## **2.2.3 Microbiología**

### **2.2.3.1 Definición**

El término microbiología viene etimológicamente, micro(*μικρός*) que significa “muy pequeño”, bíos (*βίος*) “vida” y logos (*λογία*) “estudio o ciencia”<sup>13,22</sup>. En la microbiología está compuesta por varias ramas como la bacteriología, la micología, la virología, la parasitología y la inmunología.<sup>27</sup>

### **2.2.3.2 Medios de Cultivos y pruebas Bioquímicas comunes para la identificación de Hongos y Bacterias**

Para la identificación del tipo de bacteria, requiere un conocimiento obtenido por técnicas experimentales, así como la observación, porque a menudo se necesita estimar las características bioquímicas, fisiológicas, genéticas y morfológicas, para hacer una descripción idónea de su taxón.

El medio de cultivo se define como una solución acuosa o un agar que contiene todas las sustancias necesarias para el crecimiento de un(os) determinado(s) microorganismo(s).

En 1882, W Hesse sugiere agregar el agar (polisacárido agarosa que se sustrajo de algas rojas) como gelificante. El agar presenta muchas

ventajas que la gelatina que no funde hasta cerca de los 100°C, pero se mantiene licuado, aunque la temperatura se baje hasta 40°C, nivel que permite que se solidifique. Esto se conoce como fenómeno de sobrefusión del agar y permite introducir o sembrar las bacterias sin que se dañen a causa de la temperatura.

Según el agregado o no de otras sustancias se obtiene medios comunes (caldo, agar caldo, agar nutritivo, BHA o agar plate count), medios enriquecidos si se agrega suero sangre (agar sangre). Hay medios de composición química definida que se conoce exactamente qué cantidad de cada nutriente se utiliza, conocido como medios sintéticos, se utiliza para cultivar microorganismos exigentes (agar macconkey). A veces agregan una sustancia especial para inhibir el desarrollo de ciertas bacterias para homogenizar la especie de microorganismos (agar sabouraud con cloranfenicol) (Cuadro 5).<sup>27</sup>

**CUADRO N° 5: Componentes y uso de algunos agares para cultivar los microorganismos<sup>27</sup>**

Agar	Uso	Componentes
Plate Count	Recuento de bacterias generales (Unidad Formadoras de Colonias) y crecimiento general	Extracto de levadura, D(+)-Glucosa y peptona de caseína.
Sangre	Aislamiento de bacterias y tipo de hemolisis	Sangre, peptona y NaCl.
Manitol Salado	Aislamiento de bacterias gram positivo	Extracto de carne, pluripeptona, D-manitol, NaCl y rojo de fenol.
Infusión Corazón Cerebro	Aislamiento de bacterias y crecimiento general	Infusión de cerebro de oveja, infusión de corazón vacuno, peptona, NaCl, Glucosa y fosfato disódico.
Mac Conkey	Aislamiento de bacterias de gram negativo y fermentadora de lactosa	Peptona, sorbitol, sales biliares, NaCl, Rojo neutro, cristal violeta y lactosa.
Sabouraud	Aislamiento de hongos	Pluripeptona.

Las tinciones (tinción de Gram) van brindar una estimación confiable del origen de la capa superficial de las células. Se puede obtener información valiosa al observar al microscopio luego del procedimiento de tinción, la presencia o ausencia de pared celular (Gram + o -), la forma celular, la presencia o ausencia de estructuras especializadas como esporas o flagelos.<sup>27</sup>

### **Tipos de Agares:**

#### **a) Agar sangre:**

Permite el crecimiento de la mayoría de las bacterias con importancia clínica. Está compuesto por un medio base rico en nutrientes más un suplemento de sangre desfibrinada en una proporción del 5-10%. Es un medio diferencial porque permite comprobar si las bacterias son hemolíticas, es decir, si tienen capacidad para romper los glóbulos rojos presentes en el medio.<sup>27</sup>

#### **b) Agar MacConkey:**

Es un medio de cultivo selectivo y diferencial para bacterias diseñado para aislar selectivamente bacilos Gram negativos y entéricos (encontrados normalmente en el tracto intestinal) y diferenciarlos sobre la base de la fermentación de la lactosa. El cristal violeta y las sales biliares inhiben el crecimiento de organismos grampositivos, lo que permite la selección y el aislamiento de bacterias gramnegativas. Las bacterias entéricas que tienen la habilidad de fermentar lactosa pueden ser detectadas utilizando el carbohidrato lactosa y el indicador de pH rojo neutro.<sup>27</sup>

#### **c) Agar Sabouraud:**

Es un medio de cultivo que por sus características funciona como medio de enriquecimiento para hongos y que en caso de contener cloranfenicol u otro antibiótico, se convierte en un medio

selectivo para los mismos. El medio contiene peptonas<sup>1</sup> y una elevada concentración de glucosa que favorece el crecimiento de los hongos sobre las bacterias.<sup>27</sup>

### 2.2.3.3 Clasificación de las Bacterias

Actualmente se clasificación de acuerdo a Jawets, Melnick y Adelberg.

#### 1. Bacterias Aerobias y Anaerobias facultativas

##### 1.1. Cocos

###### 1.1.1. Cocos Grampositivos:

1.1.1.1. Catalasa-Positivos: Especies de *Staphylococcus*

1.1.1.2. Catalasa-Negativos: Especies de *Aerococcus*,  
*Enterococcus*, *Gemella*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*,  
*Pediococcus*, *Abiotrophia*, Especies de  
*Streptococcus*  
(grupo A, B, D, G y *viridans*)

1.1.2. Cocos Gramnegativos: *Moraxella catarrhalis*, Especies de  
*Neisseria*.<sup>27</sup>

##### 1.2. Bacilos

1.2.1. Bacilos Grampositivos: Especies de *Corynebacterium*,  
*Mycobacterium*, *Arcanobacterium haemolyticum*, *Bacillus anthracis*,  
*Bacillus cereus*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*,  
*Gardnerella vaginalis*, *Listeria monocytogenes*<sup>27</sup>.

## 1.2.2. Bacilos Gramnegativos

**1.2.2.1. Enterobacteriáceas:** Especies de *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Serratia*, *Shigella*, *Yersinia*, Serotipos de *Salmonella*, *Edwardsiella tarda*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Providencia rettgeri*, *Providencia stuartii*

### 1.2.2.2. No Enterobacteriáceas

**1.2.2.2.1. Bacilos fermentativos:** Especies de *Aeromonas*, *Vibrio*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pasteurella multocida*

**1.2.2.2.2. Bacilos no fermentativos:** Especies de *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Brevundimonas*.<sup>27</sup>

## 1.3. Otros

**1.3.1. Bacilos y Cocobacilos Gramnegativos:** *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, Especies de *Arcobacter*, *Bartonella*, *Brucella*, *Bordetella*, *Campylobacter*, *Capnocytophaga*, *Legionella*.

**1.3.2. Mycoplasmas:** Especies de *Mycoplasma*, *Ureaplasma urealyticum*.

**1.3.3. Treponemas (Organismos Espirales):** Especies de *Treponema*.<sup>27</sup>

## 2. Bacterias Anaerobias

**2.1. Cocos Grampositivos:** Especies de *Peptostreptococcus*

**2.2. Cocos Gramnegativos:** *Veillonella párvula*

### 2.3. Bacilos Grampositivas

**2.3.1. Formadoras de Esporas:** Especies de *Clostridium*

**2.3.2. Formadoras de No Esporas:** Especies de *Actinomyces*,  
*Bifidobacterium*, *Eubacterium*, *Lactobacillus*,  
*Propionibacterium*.

**2.4. Bacilos Gramnegativos:** Grupo de *bacteroides fragilis*, Especies de  
*Bacteroides*, *Fusobacterium*, *Porphyromonas*, *Prevotella*,  
*Mobiluncus*.<sup>27</sup>

#### 2.2.3.4 Clasificación de los Hongos

Los hongos suelen presentar de dos formas principales: hongos filamentosos (antes conocidos como "mohos") y levaduriformes. El hongo filamentoso tiene un cuerpo de dos porciones, una vegetativa y una reproductiva. La parte vegetativa, que es haploide y generalmente no presenta coloración, se compone de filamentos llamados hifas, que en conjunto conforman el micelio. A menudo las hifas están divididas mediante tabiques que se llaman septos. Los hongos levaduriformes o levaduras son siempre unicelulares, de forma casi esférica. No existen en ellos una distinción entre cuerpo vegetativo y reproductivo. Actualmente también se clasifican de acuerdo a las modificaciones del congreso internacional de Micología de 1994.<sup>27</sup>

## 1. Levaduriformes o Levaduras

- 1.1. *Ascomycetos* (división *Ascomycota*): *Archaeascomycetes*, *Hemiascomycetes*, *Euscomycetes*.

## 2. Filamentosos o producen hifas

- 2.1. *Basidiomicetos* (división *Basidiomycota*)

2.1.1. *Teliomycotina*: *Urediniomycetes*

2.1.2. *Ustilaginomycotina*: *Ustilaginomycetes*

2.1.3. *Hymenomycotina*: *Homobasidiomycetes* y *Heterobasidiomycetes*

- 2.2. *Glomeromicetes* (división *Glomeromycota*): *Archaeosporales*, *Diversisporales*, *Paraglomerales*, *Glomerales*.

- 2.3. *Chytridiomicetes* (división *Chytridiomycota*): *Chytridiomycetes*, *Monoblepharidomycetes*, *Génerosincertae sedis*, *Coenomyces*, *Thalassochytrium*.

- 2.4. *Zigomicetos* (división *Amastigomicetes*, clase *Zygomycota*): *Asellariales*, *Basidiobolales*, *Dimargaritales*, *Endogonales*, *Entomophthorales*, *Harpellales*, *Kickxellales*, *Mortierellales*, *Mucorales*, *Zoopagales*

### 2.2.4 Impresiones Dentales

#### 2.2.4.1 Definición

Es una reproducción en negativo de las estructuras duras y blandas que conforman la cavidad oral, posteriormente se obtiene una reproducción en positivo o modelo de yeso.<sup>20</sup>

Según el material que se emplee, la impresión fraguada o polimerizada, será dura o elásticas. Los materiales de impresión que más se emplean en las restauraciones coladas son más elásticos al retirarse de la cavidad bucal. De este molde negativo que se obtienen se va a construir una reproducción positiva o modelo definitivo.<sup>21</sup>

Debe manejarse la impresión adecuadamente hasta que se vacíe con un producto de yeso. Elaborar una impresión es parte importante dentro de la odontología restauradora en la que se puede abusar mucho de los materiales usados, y muchas impresiones precisas se han visto distorsionadas bien por un manejo inapropiado, bien por retrasos inadecuados entre la retirada de la boca y el vaciado.<sup>21</sup>

#### **2.2.4.2 Clasificación de los Materiales**

Los materiales utilizados para producir réplicas adecuadas de los tejidos intraorales y extraorales deben reunir las siguientes características para obtener una impresión adecuada:

- Deben ser suficientemente fluidas para adaptarse al tallado de los dientes.
- Tienen que ser viscosos para permanecer dentro de la cubeta que se use.
- Mientras permanezcan dentro de la boca, deben fraguar o polimerizar en un tiempo razonable.
- No deben presentar deformación ni desgarros al retirarlos de la boca.
- Deben permanecer estables dimensionalmente, hasta que se realice el vaciado.
- Tiene que ser biocompatible.<sup>21</sup>

Se clasifican acorde a sus propiedades físicas:

**a. Rígidos**

Estos muestran cierta cantidad significativa de deformación elástica cuando son sometidos a las fuerzas de flexión o tracción. Aparte, pueden fracturarse sin deformación plástica cuando la presión que se le aplique va a pasar sus valores de resistencia a la tracción, de cizallamiento o de compresión. Acá se consideran al yeso, el compuesto para impresión y la pasta zinquenólica. Tiene un uso limitado debido a su incapacidad para soportar una cantidad importante de deformación elástica sin que llegue a la fractura; en conclusión, el yeso se utiliza raramente hoy en día para la toma de impresión. Sin embargo, algunos materiales rígidos se emplean en otras aplicaciones relevantes, como son los registros interoclusales. Son materiales que al momento de endurecer van a tener una superficie rígida y dura, por lo que no volverán a su estado original.<sup>21</sup>

**b. Termoplásticos**

A temperatura ambiente tienen una forma rígida y adquieren una consistencia plástica cuando son sometidos a temperaturas elevadas y cuando vuelve a disminuir la temperatura recuperan su estado duro dentro de la boca, entre estos se considera a los compuestos de modelar.<sup>21</sup>

**c. Elásticos**

Son un grupo de materiales tipo gomoso que presentan entrecruzamiento química o físicamente. Pueden reproducir todas las estructuras intraorales y extraorales con la suficiente exactitud para la fabricación de rehabilitaciones fijas y removibles. Permanecen en estado elástico y flexible después de la estar en

boca. Aquí tenemos a los Hidrocoloides reversibles e irreversibles, Polisulfuros, Siliconas, Poliéteres, Híbridos (Polieter + Silicona).

21

Los alginatos o hidrocoloides irreversibles son los más utilizados para realizar impresiones de diagnóstico en las especialidades de prótesis fija, prótesis removible y ortodoncia; debido a su fácil manipulación, bajo costo, comodidad para el paciente y no requerir de equipo especial para su uso. El ingrediente principal del hidrocoloide irreversible es sal de ácido algínico que se obtiene de algas marinas y que esencialmente contiene alginato de sodio o de potasio, son solubles al mezclarse con el agua y forman un sol similar al sol del agar. Pero, durante el proceso de gelificación, las dimensiones de esta impresión pueden verse alteradas por distintos factores externos, como: el tiempo de vaciado, donde se almacenan porque todo compuesto algínico debe almacenarse en un lugar fresco a temperaturas de 25°C o menores, pues la elevación de la misma puede causar una significativa despolimerización que afecta sus propiedades, uso de agentes desinfectantes y variaciones de las proporciones utilizadas, las cuales pueden afectar al modelo en positivo (vaciado en yeso) obtenido de dicha impresión.<sup>28</sup>

#### **2.2.4.3 Desinfección de Impresiones tomadas con Alginato**

Los hidrocoloides irreversibles se desinfectan al sumergirse por 10 minutos o al rociarlos con un agente antimicrobiano, por ejemplo, hipoclorito de sodio al 0.5% o 1%. o glutaraldehído, y terminado ese tiempo se debe lavar nuevamente con abundante agua.<sup>21</sup>

En un estudio se determinó el efecto de dos soluciones desinfectantes (Perform ID/hipoclorito de sodio), sobre la estabilidad dimensional de dos tipos de alginato (Blueprint Cremix e Hydrogum); en ambos casos

se evidenció diferentes grados de contracción del hidrocoloide siendo mayor en aquellos que presentaron un mayor grosor ( $> 3$  mm).

El hipoclorito de sodio afecta la estabilidad dimensional del alginato ha sido estudiado con diferentes concentraciones y usando métodos de aplicación por pulverización e inmersión, no observándose cambios dimensionales significativos en el modelo de yesos obtenidos de impresiones tratadas por rociado, siendo diferente a que estos se sumerjan donde se han reportado cambios en la precisión dimensional.

Además, tiempos de exposición de 20 y 30 minutos mediante la técnica de pulverización también han mostrado cambios en la dimensión del alginato. Cabe mencionar la popularidad del uso del glutaraldehido para desinfectar a las impresiones, pero los bajos costos del hipoclorito de sodio y su acceso fácil hacen de este último una gran alternativa para desinfectar las impresiones.<sup>28</sup>

A la par se ha demostrado que el enjuagar con agua corriente puede reducir la carga microbiana pero no desinfecta la impresión eficientemente, por eso deben ser utilizados métodos adicionales.<sup>13</sup>

#### **2.2.4.4 Desinfección de Impresiones con QACS**

Kang et al,<sup>13</sup> propone que, para lograr una buena desinfección de las impresiones dentales, primero se debe enjuagar la impresión con agua corriente, luego se debe rociar con el QAC y se deben guardar en una bolsa plástica, luego del periodo de desinfección que puede ser desde 1 minuto 24 horas, se debe volver a enjuagar con agua corriente durante 20 segundos y luego culminar con el vaciado con yeso.

Se ha demostrado que con una exposición de 1 minuto tiene resultados similares al uso de los derivados de cloro; a los 5 minutos presenta mejores resultados de descontaminación y su eficacia aumenta a mayor

tiempo de exposición, siendo una magnífica alternativa para eliminar la contaminación de las impresiones dentales.

## **2.2.5 Contaminación Cruzada**

### **2.2.5.1 Definición**

La infección cruzada es un riesgo para el técnico dental, Aunque el culpable es el odontólogo, asegurarse de que todos los elementos que se envían al laboratorio odontológico son desinfectados, se recomienda tratar todo con cautela y saber que debemos tomar precauciones para reducir la infección cruzada. El mayor riesgo para todos los miembros de salud dental es el paciente y las impresiones que contienen saliva, moco o sangre lo cual puede transmitir la enfermedad fácilmente. El que se aleje de la boca del paciente va a darnos una sensación de no estar involucrados con los aspectos clínicos odontológicos, pero las impresiones que reciben son un vínculo directo con el paciente y la clínica, y por lo tanto deben ser tratadas con un proceso de desinfección adecuada.

Generalmente el Odontólogo no sabrá si un paciente tiene una enfermedad contagiosa. Además, el paciente puede no saber si tiene una enfermedad como el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o hepatitis, por lo que se debe estar seguro de que se ha puesto en marcha un procedimiento de control de la infección cruzada. No solo nosotros estamos en riesgo, sino que el paciente también se puede poner en riesgo a partir de los procedimientos que se realizan en el laboratorio.

Las infecciones más frecuentes son: abscesos, infección secundaria a cirugías y extracciones; citomegalovirus (HCMV), virus de hepatitis B y C, virus del herpes simple (HSV-1 y HSV-2), virus de la inmunodeficiencia humana (HIV), mycobacterium tuberculosis y otros

virus, bacterias y hongos. El contagio más probable es con el virus de la hepatitis B.<sup>29</sup>

**Los microorganismos pueden ingresar al cuerpo por las siguientes vías:**

- Cortes o erosiones en la piel.
- Instrumentos que ingresen a la cavidad bucal, cortantes.
- Membranas de las mucosas de la boca, nariz, ojos.
- Inhalación.
- Ingestión.<sup>29</sup>

#### **2.2.5.2 Vías de Transmisión**

- A) Contacto directo:** A través de fluidos orgánicos infectados como saliva, sangre o por la vía respiratoria por aerosoles generados en ciertas maniobras operatorias.
- B) Contacto por vía indirecta:** En esta los patógenos son transmitidos por un intermediario como agarra objetos y superficies, elementos punzo cortantes.
- C) Por vía aérea:** Con la generación de aerosoles que se forman en el trabajo operatorio.<sup>29</sup>

La contaminación por medio de estos microorganismos, muy aparte de la vía de transmisión requieren que se den una serie de mecanismos conocidas como “cadena de infección”, para lo cual tiene que haber un hospedero susceptible que es el objetivo de la infección, el agente patógeno y un área entrada. Las vías de contaminación cruzada son aquellas que se producen cuando se transmiten los microorganismos de una persona a otra, a través de las manos o por instrumentos

contaminados, por esto son necesarias las medidas del control de infecciones para evitar propagarlas a través de los distintos pacientes.<sup>29</sup>

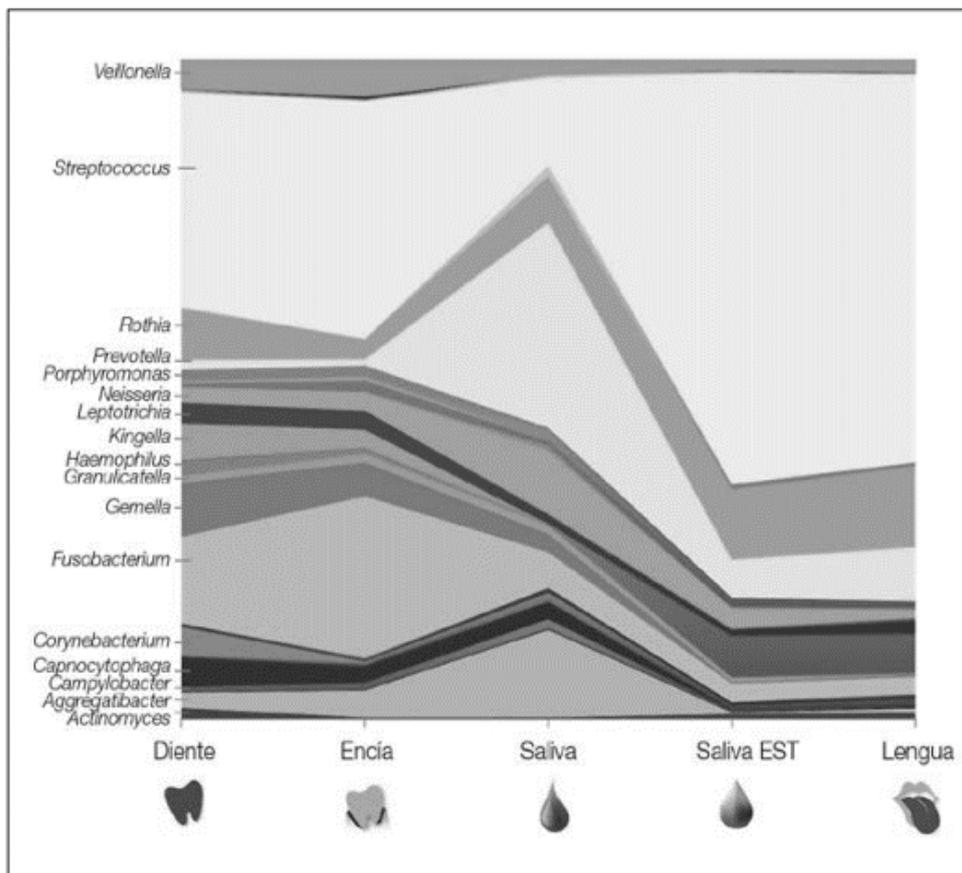
Respecto a los odontólogos, en la práctica dental se exponen a casi la mayoría de los medios de contacto, siendo uno de los agentes de salud más afectados, ya que se trabaja a menos de 30 cm de la persona, con mucosas, sangre, saliva, otros fluidos corporales y el manejo de instrumental afilado.

Los microorganismos patógenos pueden transmitirse en entornos dentales a través de la inhalación de microorganismos transportados por el aire que pueden permanecer suspendidos durante largos períodos, por contacto directo con sangre, fluidos orales u otros materiales del paciente.

#### **2.2.6 Microbiota oral:**

Existen diversos microorganismos dentro de la cavidad bucal, siendo diferentes dependiendo de su localización, como son la flora de la lengua, carrillos, dientes o surco periodontal. En general, la flora microbiana bucal es de tipo mixto, es decir, se encuentran tanto microorganismos aerobios como anaerobios. Varios estudios de la microflora bucal han demostrado que predominan diferentes especies de *Streptococcus*  $\alpha$  Gram positivas anaerobias facultativas. El *Streptococcus sanguis* y *Streptococcus mutans* se encuentran en la placa dentaria. El *Streptococcus mitis* se adhiere tanto a la mucosa como a los dientes; siendo el *Streptococcus mitis salivarius* predominante en la mucosa lingual. *Candida albicans* puede ser un componente de la flora normal, ya que hasta 30-50% de las personas simplemente llevan el microorganismo en la boca sin evidencia clínica de infección.<sup>33</sup>

**Figura N° 1: Composición microbiana en distintos nichos de la cavidad oral. La gráfica muestra la proporción de distintas bacterias en muestras de placa dental supragingival (superficie dental), placa subgingival (surco de la encía)<sup>33</sup>**



Pero esta diversidad no es igual de homogénea en toda la cavidad, sino que existen diferentes micronichos como son las mejillas, paladar, lengua, superficie de los dientes, encías y saliva, cada uno con su propia microbiota. Por lo tanto, la composición de la microbiota oral varía en las distintas superficies (por ejemplo, dientes o mucosa), y en lugares sobre una superficie específica (por ejemplo, fisuras o surco gingival), lo que demuestra que las pequeñas diferencias en el hábitat pueden afectar a la capacidad de especies individuales para colonizar y dominar. Probablemente, la razón de esta variabilidad se deba a las diferentes características fisicoquímicas de cada micronicho. Además, se ha establecido que una placa dental madura produce una bajada de pH mucho más acusada tras una comida que una placa inmadura.<sup>33</sup>

### 2.2.7 La Bioseguridad:

La OMS define Bioseguridad como un conjunto de normas y medidas preventivas destinadas a proteger la salud de las personas frente a riesgos biológicos, físicos, químicos y radioactivos, entre otros y la protección del medio ambiente. Es decir, la bioseguridad entrega un enfoque estratégico que, a través de la implementación de técnicas, principios y prácticas apropiadas, permite prevenir la exposición involuntaria a agentes químicos, físicos, patógenos y toxinas. Por lo tanto, la bioseguridad se debe entender como una doctrina de comportamiento que promueve el manejo responsable durante la manipulación, no sólo de agentes patógenos o infecciosos, sino además de sustancias químicas y residuos peligrosos.<sup>34</sup>

La bioseguridad se fundamenta en los principios de:

- **Universalidad**

Las medidas de bioseguridad deben involucrar a todos los departamentos de un laboratorio. Todo el personal, pacientes y visitantes deben cumplir de rutina con las normas establecidas para prevenir accidentes.<sup>34</sup>

- **Uso de barreras de contención**

Establece el concepto de evitar la exposición directa a todo tipo de muestras orgánicas potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales o barreras adecuadas que se interpongan al contacto con las mismas, reduciendo los accidentes.<sup>34</sup>

- **Correcta eliminación de los residuos**

Es el conjunto de dispositivos y procedimientos a través de los cuales se procesan los materiales utilizados en la atención de los pacientes, toma de muestras, realización de los exámenes y la eliminación de las muestras biológicas sin riesgo para los operadores y la comunidad.<sup>34</sup>

### 2.2.8 Definición de términos básicos

- **Amonios cuaternarios (QAC):** Son derivados de compuestos de amonio, en los que los cuatro hidrógenos unidos al nitrógeno han sido reemplazados por grupos hidrocarbilo.<sup>22</sup>
- **Microbiología:** El término microbiología viene de la palabra griega, micro(*μικρός*) que significa “muy pequeño”, bíos (*βίος*) “vida” y logos (*λογία*) “estudio o ciencia”<sup>13,22</sup>. En la microbiología está compuesta por varias ramas que son la bacteriología, la micología, la virología, la parasitología y la inmunología.<sup>27</sup>
- **Desinfección:** Proceso físico o químico por medio del cual se logra eliminar los microorganismos de forma vegetativa en objetos inanimados, sin que se asegure la eliminación de esporas bacterianas.<sup>20</sup>
- **Impresiones Dentales:** Es una reproducción en negativo de las estructuras duras y blandas que conforman la cavidad oral, posteriormente se obtiene una reproducción en positivo o modelo de yeso.<sup>20</sup>
- **Alginatos o Hidrocoloides Irreversibles:** materiales gomosos que presentan entrecruzamiento química o físicamente.<sup>20</sup>
- **Bacterias:** Son un grupo diverso de microorganismos unicelulares, procariotas, que se pueden encontrar prácticamente en cualquier ambiente (suelos, aguas, aire, y como simbioses, parásitos, o patógenos del hombre, otros animales y plantas. Son los organismos más pequeños que contienen toda la maquinaria requerida para su crecimiento y autorreplicación a expensas del material alimenticio.<sup>27</sup>
- **Hongos:** Los hongos son un grupo diverso y ampliamente diseminado de eucariotas. Los hongos no contienen clorofila y la mayoría de las especies forman una pared celular rígida constituida por polisacáridos. Son organismos quimiorganotrofos que viven en ambientes bastantes diversos.

Algunos son acuáticos, principalmente de aguas dulces, aunque se conocen unas pocas especies de hongos marinos. La mayoría de los hongos tienen hábitats terrestres, viven en el suelo o sobre materia vegetal muerta y juegan un papel primordial en la mineralización del carbono orgánico. Muchos hongos son parásitos de plantas y unos pocos son parásitos del hombre y de los animales. Existen hongos filamentosos (multicelulares), denominados setas y mohos, y hongos unicelulares.<sup>27</sup>

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Tipo y nivel de investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

**Experimental:** Debido a que se evaluará y manipulará el amonio cuaternario al 25%, 50%, 75% y 100 %. Durante 5 y 10 minutos; para determinar su efecto desinfectante, comparado al grupo control.

**Transversal:** El estudio se realizará en un periodo determinado, y las variables fueron observadas en un solo momento después de transcurrir un corto periodo de tiempo con una aproximación de un día después de realizado el cultivo.

**In vitro:** Porque se realizará en un laboratorio y en medios de cultivo que sirvan para que se desarrollen las bacterias y los hongos que estén presentes en el material de impresión.

**Prospectivo:** La recolección de datos se realizó acorde a la ocurrencia de la evaluación y los hechos, en 2 momentos establecidos.

**Descriptivo:** Permitirá describir los resultados de la investigación durante la elaboración de los ensayos realizados.

##### 3.1.2 Nivel de investigación

**Aplicativo:** Esta investigación se llevó a cabo de manera práctica mediante la evaluación de las impresiones dentales con alginato. Las cuales fueron sometidas a un proceso de desinfección y cultivo, para identificar si hay bacterias y hongos, responsables de contaminación cruzada entre el personal odontológico.

### 3.2. Operacionalización de variables.

<b>Variable independiente</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo de Variable</b>
Eficacia del amonio cuaternario	Eficacia desinfectante	Concentración del amonio cuaternario	Diluciones al: a) 100% b) 75% c) 50% d) 25%	Nominal
		Tiempo de exposición	b) 5 minutos c) 10 minutos	Nominal
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Categoría</b>
Desinfección de las impresiones dentales.	Acción ejercida por un agente físico, químico o biológico sobre las bacterias, eliminándolos	Efecto antibacteriano.	Recuento de bacterias Malo, regular, bueno	Ordinal
	Acción ejercida por un agente físico, químico o biológico sobre los hongos, eliminándolos.	Efecto antimicótico	Recuento de hongos Malo, regular, bueno	Ordinal

### 3.3. Población y muestra de la investigación

#### 3.3.1. Población:

La población estará constituida por 8 impresiones dentales hechas con hidrocoloides irreversibles o alginato, tomadas de cuatro pacientes.

### 3.3.2. Muestra: <sup>32</sup>

Se seleccionó tomando en cuenta la fórmula de comparación de dos medias y estimación de la diferencia que existe entre ellas.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 2\sigma^2}{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}$$

Dónde:

- $Z_{\alpha/2} = 1,96$  Para un nivel de confianza del 95%
- $Z_{\beta} = 0,84$  para una potencia de prueba del 80%
- $\bar{X}_1 = 18$
- $\bar{X}_2 = 26,75$
- $\sigma^2 = 6,11$

Reemplazando:  $n = 7,64561 = 8$  repeticiones por cada grupo de estudio.

#### **Criterios de inclusión:**

- Impresiones dentales en hidrocoloides irreversibles en pacientes en aparente buen estado de salud general.
- Impresiones dentales en hidrocoloides irreversibles en pacientes que no están ingiriendo ningún tipo de antibioticoterapia.
- Impresiones dentales en hidrocoloides irreversibles en pacientes que no tengan enfermedad periodontal activa y latente.
- Impresiones dentales en hidrocoloides irreversibles en pacientes que no tengan hábitos de fumar e ingerir bebidas alcohólicas.
- Que los pacientes firmen y acepten la Historia clínica y el consentimiento informado.

#### **Criterios de exclusión:**

- Impresiones dentales que no sean de hidrocoloides irreversibles
- Impresiones dentales en pacientes que no cumplan los criterios de inclusión.

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

#### **3.4.1 Técnicas**

##### **A) Técnica para la toma de impresión:**

Se realizó 8 impresiones superior e inferior, con hidrocoloides irreversibles en 4 pacientes que cumplan los criterios de inclusión, se usó un alginato comercial que se preparó siguiendo las indicaciones del fabricante.

La impresión fue la arcada completa, superior e inferior en cada uno de los pacientes.

Se aseguró que todos los materiales e instrumentales estuvieran debidamente desinfectados antes de proceder a la toma de impresión.

##### **B) Obtención de las muestras:**

Primero se realizó un análisis microbiológico de las ocho impresiones de alginato para identificar qué tipo de microorganismos pueden estar presentes en cada una de estas.

Luego las muestras se pulverizo en las distintas concentraciones de QAC, 25%, 50 %, 75 % y 100%, estas diluciones son estándar en base a los antecedentes científicos, para que sean equitativos, con el objetivo de determinar cuál es la mínima concentración con la que se puede obtener los mejores resultados, con un tiempo de 5 y 10 minutos.

Por cada paciente se obtuvo 60 muestras, 30 de la arcada superior y 30 de la arcada inferior, cada muestra se deberá pulverizar con el QAC.

Las muestras se organizaron de forma aleatoria acorde con el diseño del estudio, en base a los medios de cultivo:

- Grupo control 1: 8 muestras pulverizadas en solución salina por 5 minutos.
- Grupo control 1: 8 muestras pulverizadas en solución salina por 10 minutos.

- Grupo Experimental 1: 8 muestras pulverizadas en QAC al 25% por 5 minutos.
- Grupo Experimental 2: 8 muestras pulverizadas en QAC al 50% por 5 minutos.
- Grupo Experimental 3: 8 muestras pulverizadas en QAC al 75% por 5 minutos.
- Grupo Experimental 4: 8 muestras pulverizadas en QAC al 100% por 5 minutos.
- Grupo Experimental 5: 8 muestras pulverizadas en QAC al 25% por 10 minutos.
- Grupo Experimental 6: 8 muestras pulverizadas en QAC al 50% por 10 minutos.
- Grupo Experimental 7: 8 muestras pulverizadas en QAC al 75% por 10 minutos.
- Grupo Experimental 8: 8 muestras pulverizadas en QAC al 100% por 10 minutos.

Por lo que se obtuvo 80 muestras en total para cada medio de cultivo, para hacer un total de 240 muestras.

Las impresiones con hidrocoloide irreversible se enjuagaron con agua potable para eliminar restos alimenticios, luego se colocó cada impresión en una bolsa plástica con auto cierre.

El procedimiento microbiológico se realizó en los ambientes del Laboratorio de Microbiología Bidiagnostik. Se procedió a formar en grupos en la cual se trabajó con solución salina para identificar qué tipos de microorganismos están presentes y evaluar la efectividad del amonio cuaternario. Procediendo a trabajar con los agares haciendo caldos de cultivo estériles.

### **3.5 Estudio microbiológico**

Se hizo una siembra que se obtuvo de las muestras de cada grupo experimental y de control, se sembró en placas de agar sangre (Difco Laboratories) para el aislamiento de cocos Gram (+) y (-), en placas de agar Mac Conkey (Difco Laboratories) para el aislamiento de bacilos Gram (-), y en placas de agar Sabouraud (Difco Laboratorios) para el aislamiento de *Candida spp.*

Las placas con siembra agar Sangre y agar Mac Conkey se incubarán aeróbicamente a 37°C durante 24 horas y las placas con siembra agar Sabouraud se incubaron aeróbicamente a 37°C durante 48 horas.

Con los microorganismos aislados se realizó la tinción de Gram y se identificaron utilizando métodos microbiológicos estándar.<sup>9</sup>

### **3.5.1 Instrumento**

Se utilizará una ficha de recolección de datos que será elaborará con los números de placas y muestras, las diluciones y la cantidad de microorganismos hallados (Anexo 2).

### **3.5.2 Recursos**

#### **Recursos Generales**

- 01 Microscopio óptico.
- 01 Incubadora.
- 01 Mechero de Bunsen.
- 160 Placas Petri.
- agar sangre.
- agar Mac Conkey.
- agar Sabouraud.
- Hisopos estériles de mango de madera.
- 01 cámara digital.

#### **Recursos Humanos:**

- 01 Investigador principal: APAZA SOSA, LESLYE GABRIELA
- 01 Asesor principal: SOTO CAFFO, KARINA MILAGROS

- 01 Biólogo: FALLA CONCHA, CHRISTIAN

### **3.5.3 Validez y confiabilidad del instrumento**

La ficha de recolección de datos fue elaborada por el investigador donde tenía el número de repetición o muestra, grupo experimental al que pertenece, cada dilución/concentración, cultivos utilizados y el resultado de la cantidad de microorganismos hallados, la cual será validada por opinión de expertos.

### **3.6 Tratamiento estadístico de datos**

Toda la información de los datos que se extrajo se procesó mediante el uso de sistemas computarizados.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza, tiempo y porcentaje, promedio, prueba de Tukey.

Se analizó si los datos cumplen con una distribución normal, en función de ello se usó un análisis estadístico con las pruebas paramétricas de Tukey. La cantidad y tipo de microorganismos se presentará en tabla de frecuencia absoluta y relativa.

El nivel de significancia que se utilizó para la prueba de hipótesis es de 0.0001. El manejo, vaciado y procesamiento de todos los datos que se recolectó, se realizó usando el programa Microsoft office Word 2019 y para el tratamiento estadístico se aplicó el uso del software SPSS-26 y del Microsoft Excel 2019.

Para la interpretación de los datos se realizó mediante la aplicación de los métodos de inducción y deducción; y se organizó mediante pruebas de estadística descriptiva haciendo uso de tablas de frecuencias y porcentajes, con sus respectivos gráficos en barras, aplicando las medidas de tendencia central.

Finalmente, para aceptar o rechazar la hipótesis general de trabajo se usó de prueba de estadística inferencial con un valor de significancia de = 0,0001.

### **3.7. Consideraciones éticas**

Se presentará ante el Comité Institucional de Ética (CIE) de la Universidad

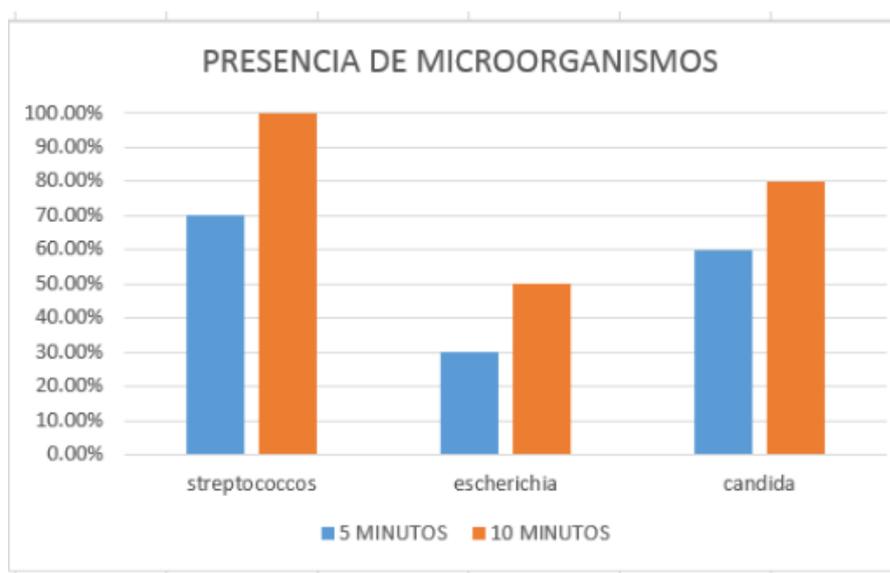
Latinoamericana CIMA para su revisión y aprobación respectiva.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Resultados:

**Figura 2: Prueba de control grupo 1 y grupo 2 con la solución salina en un tiempo de 5 minutos y 10 minutos.** Con un total de 48 muestras en 4 pacientes.



#### Interpretación

En la figura N° 2, se puede observar que el tiempo establecido de 5 minutos con solución salina hubo presencia de Streptococcus en un 70%, Escherichia en un 30% y Cándida en un 60%. En el tiempo establecido de 10 minutos con solución salina podemos observar que hubo una presencia de Streptococcus en un 100%, Escherichia en un 50% y Cándida en un 70%. Esto quiere decir que al tomar el registro en dichos agares encontramos los siguientes microorganismos:

- ✚ **Agar Sangre:** Presencia de Gram Positivos (Estreptococos y Staphylococcus.)
- ✚ **Agar MacConkey:** Presencia de recuento de Bacilos (Escherichia).
- ✚ **Agar Sabouraud:** Presencia de Recuento de Hongos (Candida).

### Diseño de Experimento

Se utilizó a Baremo la cual es una escala de puntuaciones obtenidas con un instrumento de medida que permite su interpretación, mediante la atribución a cada una de ellas de un determinado valor.

Se utilizó una escala nominal

Puntuación	Interpretación	% de solución de amonio cuaternario
5	Si aún existe presencia de microorganismos en un:	100%
4	Si aún existe presencia de microorganismos en un:	75%
3	Si aún existe presencia de microorganismos en un:	50%
2	Si aún existe presencia de microorganismos en un:	25%
1	No existen bacterias en los cultivos.	

Se aplicó un experimento factorial con dos factores:

Factor A= Tiempo con dos niveles (5 y 10 minutos)

Factor B= Amonio cuaternario (%) con 4 niveles (25%,50%,75% y 100%), con 8 repeticiones.

**Tabla N°1**

**Distribución del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre las BACTERIAS presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022**

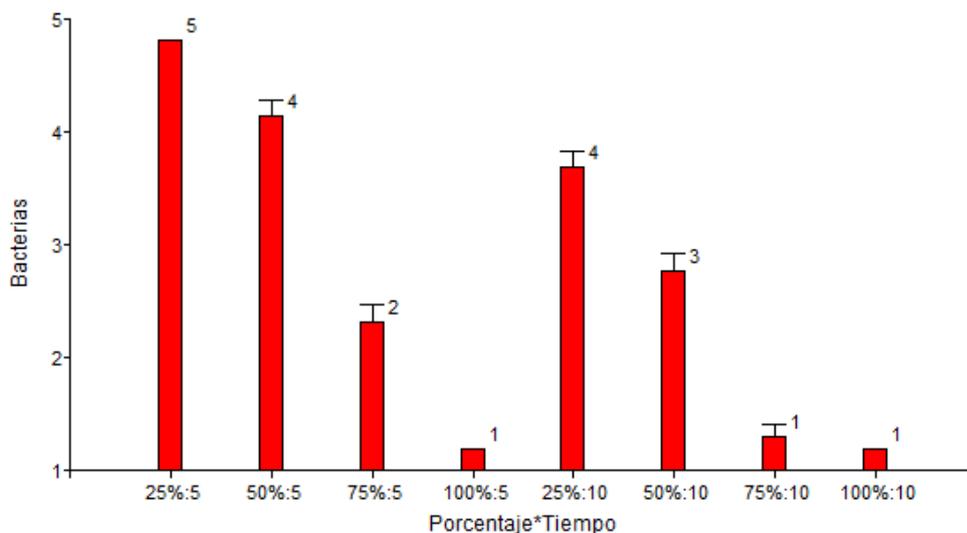
<b>N</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Cuaternario en %</b>	<b>Bacterias</b>
1	5	25	5
2	5	50	4
3	5	75	2
4	5	100	1
5	10	25	3
6	10	50	3
7	10	75	2
8	10	100	1
9	5	25	5
10	5	50	5
11	5	75	3
12	5	100	1
13	10	25	4
14	10	50	3
15	10	75	1
16	10	100	1
17	5	25	5
18	5	50	4
19	5	75	2
20	5	100	1
21	10	25	4
22	10	50	2
23	10	75	1
24	10	100	1
25	5	25	5
26	5	50	4
27	5	75	3
28	5	100	1

29	10	25	4
30	10	50	3
31	10	75	1
32	10	100	1
33	5	25	5
34	5	50	4

Gráfico N°1

**Comparación de la eficacia del amonio cuaternario en 25%, 50%, 75% y 100% en tiempo de 5 y 10 min ante las bacterias**

35	5	75	2
36	5	100	1
37	10	25	4
38	10	50	2
39	10	75	1
40	10	100	1
41	5	25	5
42	5	50	4
43	5	75	2
44	5	100	1
45	10	25	4
46	10	50	3
47	10	75	1
48	10	100	1
49	5	25	5
50	5	50	4
51	5	75	2
52	5	100	1
53	10	25	4
54	10	50	3
55	10	75	1
56	10	100	1
57	5	25	5
58	5	50	5
59	5	75	2
60	5	100	1
61	10	25	3
62	10	50	3
63	10	75	1
64	10	100	1



### Interpretación

En el gráfico N° 1, observamos que el amonio cuaternario no tuvo un buen efecto de eliminación de las bacterias en los porcentajes de 25% por 5 min y 10 min, 50% por 5 min y 10 min, 75% por 5 min. Pero si presento su eficacia de desinfección en los porcentajes de 75% por 10 min, 100% por 5 min y 10 min.

**Tabla N°2**

**Análisis de varianza del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre las BACTERIAS presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022**

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
BACTERIAS	64	0.952	0.947	13.269

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	137.859	7	19.694	160.418	<0.0001
TIEMPO	15.016	1	15.016	122.309	<0.0001
PORCENTAJE	117.547	3	39.182	319.158	<0.0001
TIEMPO*PORCENTAJE	5.297	3	1.766	14.382	<0.0001
Error	6.875	56	0.123		
Total	144.734	63			

### Interpretación

En la Tabla N°2, se observa que los resultados de análisis de varianza muestran que todos los efectos sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles son significativos.

### Tabla N°3

**Prueba de tukey para el amonio cuaternario durante el tiempo de 5 y 10 minutos en las BACTERIAS**

---

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.17548

Error: 0.1228 gl: 56

TIEMPO Medias n E.E.

TIEMPO	Medias	n	E.E.	
10	2.156	32	0.062	A
5	3.125	32	0.062	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el tiempo de 10 minutos con menor promedio de 2.156 tiene un buen efecto de eliminación sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles.

### Tabla N°4

**Prueba de tukey para el amonio cuaternario en porcentaje para la bacteria**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.32802

Error: 0.1228 gl: 56

PORCENTAJE Medias n E.E.

PORCENTAJE	Medias	n	E.E.	
100	1.000	16	0.088	A
75	1.688	16	0.088	B
50	3.500	16	0.088	C
25	4.375	16	0.088	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el porcentaje de 100% de amonio cuaternario tiene un buen efecto sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles con un menor promedio de 1.000.

### Tabla N°5

**Prueba de tukey para el tiempo y porcentaje del amonio cuternario para la bacteria**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.55155

Error: 0.1228 gl: 56

TIEMPO	PORCENTAJE	Medias	n	E.E.	
10	100	1.000	8	0.124	A
5	100	1.000	8	0.124	A
10	75	1.125	8	0.124	A
5	75	2.250	8	0.124	B
10	50	2.750	8	0.124	B
10	25	3.750	8	0.124	C
5	50	4.250	8	0.124	C
5	25	5.000	8	0.124	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%, se observa que el amonio cuaternario tuvo un efecto sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles al 75% por 10 min, al 100% por 5 min y 10 min. son estadísticamente afines pero escogemos el menor promedio de 1.000.

**Tabla N°6**

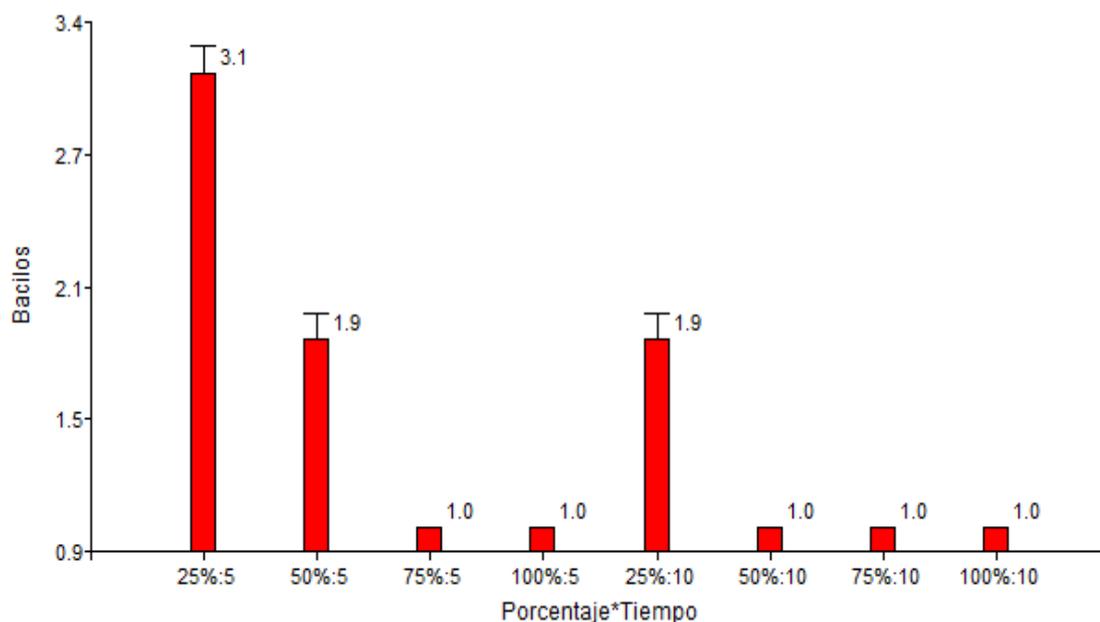
**Distribución del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre los BACILOS presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022**

N	Tiempo	Porcentaje	Bacilos
1	5	25	3
2	5	50	2
3	5	75	1
4	5	100	1
5	10	25	2
6	10	50	1
7	10	75	1
8	10	100	1
9	5	25	3
10	5	50	2
11	5	75	1
12	5	100	1
13	10	25	2
14	10	50	1
15	10	75	1
16	10	100	1
17	5	25	3
18	5	50	2
19	5	75	1
20	5	100	1
21	10	25	2
22	10	50	1
23	10	75	1
24	10	100	1
25	5	25	3
26	5	50	2
27	5	75	1
28	5	100	1
29	10	25	2
30	10	50	1
31	10	75	1
32	10	100	1
33	5	25	3
34	5	50	2
35	5	75	1

36	5	100	1
37	10	25	1
38	10	50	1
39	10	75	1
40	10	100	1
41	5	25	3
42	5	50	2
43	5	75	1
44	5	100	1
45	10	25	2
46	10	50	1
47	10	75	1
48	10	100	1
49	5	25	3
50	5	50	1
51	5	75	1
52	5	100	1
53	10	25	2
54	10	50	1
55	10	75	1
56	10	100	1
57	5	25	4
58	5	50	2
59	5	75	1
60	5	100	1
61	10	25	2
62	10	50	1
63	10	75	1
64	10	100	1

Gráfico N°2

**Comparación de la eficacia del amonio cuaternario en 25%, 50%, 75% y 100% en tiempo de 5 y 10 min ante los bacilos**



### Interpretación

En el gráfico N° 2, observamos que el amonio cuaternario no tuvo un buen efecto de eliminación de los bacilos en los porcentajes de 25% por 5 min y 10 min, 50% por 5 min. Pero si presento su eficacia de desinfección en los porcentajes de 50% por 10 min, 75% por 5 min y 10 min, 100% por 5 min y 10 min.

### Tabla N°7

**Análisis de varianza del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante**

**5 y 10 minutos sobre los bacilos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Bacilos	64	0.927	0.918	14.586

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	33.359	7	4.766	101.667	<0.0001
PORCENTAJE	24.047	3	8.016	171.000	<0.0001
TIEMPO	4.516	1	4.516	96.333	<0.0001
PORCENTAJE*TIEMPO	4.797	3	1.599	34.111	<0.0001
Error	2.625	56	0.047		
Total	35.984	63			

**Interpretación**

En la tabla 7, se observa que los resultados de análisis de varianza muestran que todos los efectos sobre los bacilos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles son significativos.

**Tabla N°8**

**Prueba de tukey para el amonio cuaternario durante el tiempo de 5 y 10 minutos en los bacilos**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.10843

Error: 0.0469 gl: 56

TIEMPO Medias n E.E.

TIEMPO	Medias	n	E.E.	
10	1.219	32	0.038	A
5	1.750	32	0.038	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el tiempo de 10 minutos con menor promedio de 1.219 tiene efecto sobre los bacilos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles.

### Tabla N°9

**Prueba de tukey para el amonio cuaternario en porcentaje para los bacilos**

---

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20269

Error: 0.0469 gl: 56

PORCENTAJE Medias n E.E.

100	1.000	16	0.054	A
75	1.000	16	0.054	A
50	1.438	16	0.054	B
25	2.500	16	0.054	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el porcentaje de 100% de amonio cuaternario tiene un buen efecto sobre los bacilos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles con un menor promedio de 1.000.

### Tabla N°10

**Prueba de tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los bacilos**

---

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20269

Error: 0.0469 gl: 56

PORCENTAJE Medias n E.E.

100	1.000	16	0.054	A
75	1.000	16	0.054	A
50	1.438	16	0.054	B
25	2.500	16	0.054	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el porcentaje de 100% de amonio cuaternario con menor promedio de 1.000 tiene efecto sobre los bacilos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles.

### Tabla N°11

**Prueba de tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los bacilos**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.34081

Error: 0.0469 gl: 56

PORCENTAJE	TIEMPO	Medias	n	E.E.	
75	5	1.000	8	0.077	A
75	10	1.000	8	0.077	A
100	5	1.000	8	0.077	A
100	10	1.000	8	0.077	A
50	10	1.000	8	0.077	A
25	10	1.875	8	0.077	B
50	5	1.875	8	0.077	B
25	5	3.125	8	0.077	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%, se observa que el amonio cuaternario tuvo un efecto sobre las bacilios presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles al 50% por 10 min, al 75% por 5 min y 10min, al 100% por 5 min y 10 min. Son estadísticamente afines pero escogemos el menor promedio de 1.000 .

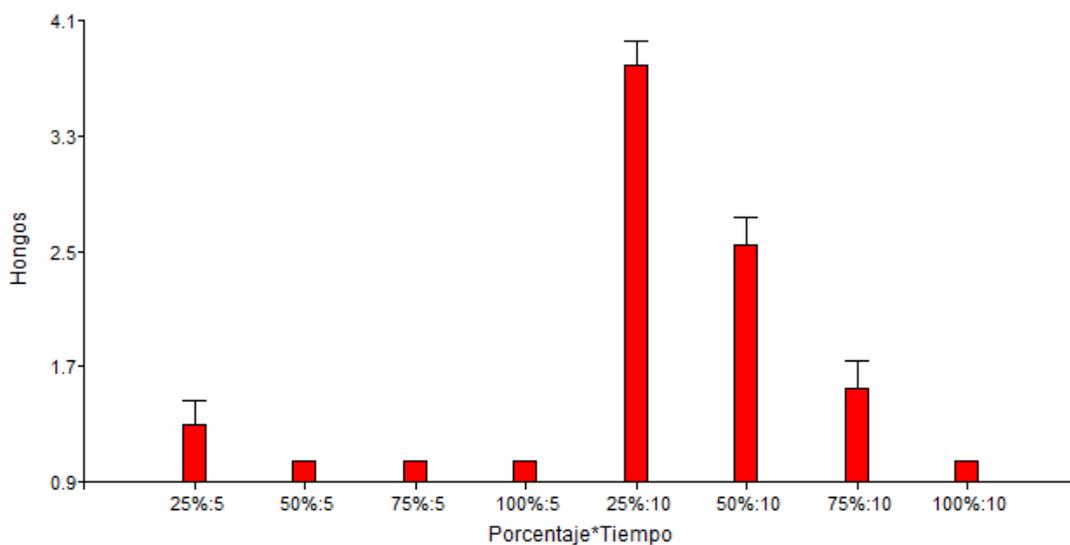
**Tabla N°12**

**Distribución del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre los HONGOS presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022**

N	Tiempo	Porcentaje	Hongos
1	5	25	1
2	5	50	1
3	5	75	1
4	5	100	1
5	10	25	4
6	10	50	2
7	10	75	1
8	10	100	1
9	5	25	1
10	5	50	1
11	5	75	1
12	5	100	1
13	10	25	4
14	10	50	3
15	10	75	1
16	10	100	1
17	5	25	1
18	5	50	1
19	5	75	1
20	5	100	1
21	10	25	4
22	10	50	2
23	10	75	1
24	10	100	1
25	5	25	2
26	5	50	1
27	5	75	1
28	5	100	1
29	10	25	4
30	10	50	2
31	10	75	1
32	10	100	1
33	5	25	1
34	5	50	1
35	5	75	1
36	5	100	1
37	10	25	3
38	10	50	2
39	10	75	2
40	10	100	1
41	5	25	1
42	5	50	1
43	5	75	1
44	5	100	1
45	10	25	4
46	10	50	3
47	10	75	2
48	10	100	1
49	5	25	2
50	5	50	1
51	5	75	1
52	5	100	1
53	10	25	3
54	10	50	3
55	10	75	2
56	10	100	1
57	5	25	1
58	5	50	1
59	5	75	1
60	5	100	1
61	10	25	4
62	10	50	3
63	10	75	2
64	10	100	1

Gráfico N° 3

**Comparación de la eficacia del amonio cuaternario en 25%, 50%, 75% y 100% en tiempo de 5 y 10 min sobre los hongos**



### Interpretación

En la figura 3, se observa el mayor porcentaje del amonio cuaternario no tuvo un buen efecto de eliminación de los hongos en los porcentajes de 25 % en un tiempo de 5 min y 10 min. Al 50% y 75% en un tiempo de 10 min. Pero si presento su eficacia de desinfección en los porcentajes de 75% y 100% durante un tiempo de 5 min y 10 min.

**Tabla N° 13**

**Análisis de varianza del amonio cuaternario al 25%,50%,75% y 100% durante 5 y 10 minutos sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones**

## dentales con hidrocoloides irreversibles en Tacna-2022

### Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Hongos	64	0.889	0.875	21.757

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	56.000	7	8.000	64.000	<0.0001
PORCENTAJE	21.000	3	7.000	56.000	<0.0001
TIEMPO	20.250	1	20.250	162.000	<0.0001
PORCENTAJE*TIEMPO	14.750	3	4.917	39.333	<0.0001
Error	7.000	56	0.125		
Total	63.000	63			

### Interpretación

En la tabla 13, se observa que los resultados de análisis de varianza muestran que todos los efectos sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles son significativos.

**Tabla N° 14**

**Prueba de tukey para el amonio cuaternario durante el tiempo de 5 y 10 minutos en los hongos**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.17706|

Error: 0.1250 gl: 56

TIEMPO Medias n E.E.

TIEMPO	Medias	n	E.E.	
5	1.063	32	0.063	A
10	2.188	32	0.063	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el tiempo de 5 minutos con menor promedio de 1.063 tiene efecto sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles.

### Tabla N° 15

**Prueba de tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los hongos**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.33099

Error: 0.1250 gl: 56

PORCENTAJE Medias n E.E.

PORCENTAJE	Medias	n	E.E.	
100	1.000	16	0.088	A
75	1.250	16	0.088	A
50	1.750	16	0.088	B
25	2.500	16	0.088	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95% el porcentaje de 100% de amonio cuaternario tiene un buen efecto sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles con menor promedio de 1.000.

**Tabla N° 16**

**Prueba de tukey para el tiempo y amonio cuaternario en porcentaje para los hongos**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.55654

Error: 0.1250 gl: 56

PORCENTAJE	TIEMPO	Medias	n	E.E.	
75	5	1.000	8	0.125	A
100	5	1.000	8	0.125	A
50	5	1.000	8	0.125	A
100	10	1.000	8	0.125	A
25	5	1.250	8	0.125	A
75	10	1.500	8	0.125	A
50	10	2.500	8	0.125	B
25	10	3.750	8	0.125	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Interpretación

En la prueba de Tukey con un nivel de confianza al 95%, se observa que el amonio cuaternario tuvo un efecto sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles al 50% por un tiempo de 5 min, al 75% por un tiempo de 5 min, al 100% por un tiempo de 5 min y 10 min. Son estadísticamente afines pero escogemos el menor promedio de 1.000 .

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

Es de conocimiento general tanto para los odontólogos, asistentes dentales como para el personal del laboratorio dental, que existe el riesgo de contraer enfermedades infecciosas en nuestra praxis profesional, las cuales pueden ser adquiridas y/o transmitidas por la saliva o sangre que están presentes en las impresiones contaminadas.

En el presente estudio, se utilizó una solución de amonio cuaternario al 25%, 50%, 75% y 100% para la desinfección de las impresiones en hidrocoloides irreversible mediante el método de pulverización debido a que ésta afecta en menor grado la estabilidad dimensional de las impresiones dentales.

Respecto al objetivo de determinar el efecto de desinfección del amonio cuaternario sobre los microorganismos, los resultados de este estudio demostraron que la acción desinfectante del amonio cuaternario al 75% por 10 minutos tuvo un buen efecto de eliminación ante estos microorganismos.

Al igual que Flanagan DA, Palenik CJ, Setcos JC, Miller CH <sup>4</sup> quienes evaluaron la actividad antimicrobiana de los materiales de impresión dental en donde se ensayaron dos alginatos uno con clorhexidina y otro con compuestos de amonio, los microbios de desafío incluyeron dos cocos Grampositivos, dos bacilos gramnegativos y una levadura. Después del cultivo, se contaron los números de colonias y se determinaron los niveles de reducciones microbianas. Teniendo como resultado que los alginatos que contienen amonio cuaternario fueron completamente efectivos contra los cinco microorganismos de prueba, el alginato con clorhexidina eliminó todos los bacilos gramnegativos y la mayoría de los cocos y levaduras Grampositivos.

En otro estudio de Falcón-Guerrero BE <sup>10</sup> se resaltó que la cavidad bucal es un entorno que representa un alto riesgo de para producir infección cruzada entre los pacientes y los odontólogos, debido al contacto cercano con la boca y la nariz del paciente, las gotas y los aerosoles producidos en el tratamiento bucal exponen al odontólogo a infectarse de diversas enfermedades.

Los estudios de Zhang Y, Chen Y, Hu Y, Huang F, Xiao Y <sup>12</sup>. Evaluaron los

compuestos de amonio cuaternario dando su uso ampliamente en la medicina debido a sus propiedades antimicrobianas, teniendo un rendimiento estable, poca irritación de la piel, baja toxicidad, baja corrosión, a comparación con otros agentes antimicrobianos.

Si bien la eliminación de microorganismos de las impresiones dentales es muy importante, no se debe descuidar la integridad física ni dimensional de estas pues debido a esto Kang YS, Rueggeberg F, Ramos V Jr <sup>16</sup>. Realizó un estudio para evaluar el efecto de los desinfectantes a base de cloro y amonio cuaternario sobre la humectabilidad de un material de impresiones, durante varios tiempos de exposición el producto CLB, el ángulo de contacto después de 30 minutos de desinfección no fue significativamente diferente del de 1 minuto de desinfección ( $P > 0,05$ ). Para el producto QAB, superar los 5 minutos de desinfección resultó en un ángulo de contacto significativamente mayor ( $P < 0,001$ ). El investigador Arroyo Pérez CA <sup>19</sup> evaluó el efecto de dos desinfectantes sobre tres bacterias prevalentes en la boca en alginatos irreversible. Donde el comparó el hipoclorito de sodio al 0,525% eliminó los microorganismos presentes en las impresiones, a comparación del producto a base de alcoholes que demora su efecto de desinfección.

Diversos estudios se han basado a un agente de desinfectante como uso alternativo para la desinfección de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles, debido a la poca importancia que se da en la aplicación del protocolo de desinfección se produce la contaminación cruzada, que se encuentra en toda área de nuestro trabajo. Por ello sabiendo que estamos sujetos a diversas enfermedades infecciosas que pueden poner en riesgo nuestra vida. Se realizó este estudio dando conocimientos que su gran eficacia que presenta el amonio cuaternario frente a la eliminación de estos microorganismos. Jung J <sup>26</sup> aplicó el amonio cuaternario sobre biomateriales dentales con un fin de plantear una estrategia repelente de hongos para así controlar la formación de biopelículas fúngicas, dando un gran aporte en el área de odontología.

Considerando los resultados encontrados en la presente investigación se pudo evidenciar que el amonio cuaternario a una concentración de 75% aplicado mediante

la técnica de pulverización por 10 minutos o a una concentración de 100% con un tiempo de 5 min y 10 min, es efectivo para la desinfección sobre las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles, evitando así la contaminación cruzada, aplicando el protocolo de desinfección con el amonio cuaternario. Este agente químico teniendo gran efectividad contra diferentes microorganismos, de fácil uso, una gran accesibilidad y sobre todo de bajo costo. Este estudio permite poder ampliar nuestros conocimientos y difusión de la gran importancia del control en la contaminación cruzada pudiendo así prevenir o evitar la transmisión de microorganismos que se da a diario entre el odontólogo, el personal de laboratorio y los pacientes.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES**

Al proceder con la evaluación de la eficacia del amonio cuaternario como agente desinfectante de impresiones dentales con hidrocoloide irreversible se puede concluir en lo siguiente:

1. Se identificó microorganismos como Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus), Bacilos Gran Negativos (Escherichia) y Recuento de Hongos (Candida), que estuvieron presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles.
2. El amonio cuaternario al 75 %, y 100 %, durante 5 minutos de acción tuvo mayor efecto en la eliminación de las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles, estudio in-vitro. Tacna-2022.
3. El amonio cuaternario al 75 %, y 100 %, durante 10 minutos de acción tuvo mayor efecto de eliminación sobre las bacterias presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles, estudio in-vitro. Tacna-2022.
4. El efecto del amonio cuaternario al 50%, 75 %, y 100 %, durante 5 minutos de acción tuvo mayor efecto de eliminación sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles, estudio in-vitro. Tacna-2022.
5. El efecto del amonio cuaternario al 100 %, durante 10 minutos de acción sobre los hongos presentes en las superficies de las impresiones dentales con hidrocoloides irreversibles, estudio in-vitro. Tacna-2022.

## **RECOMENDACIONES**

1. Actualizar conocimientos en torno a la práctica de métodos asépticos que garanticen la desinfección de las impresiones dentales, dando como propuesta el amonio cuaternario, para prevenir el contagio y ser portador de

enfermedades infectocontagiosas, como parte de la formación Universitaria.

2. Realizar proyectos de investigación similares, considerando otro tipo de materiales de impresión, desinfectantes y los modelos de yeso para poder hacer comparaciones con los resultados que se obtengan.
3. Se insta a las autoridades de las Facultades de Odontología elaborar y promover protocolos que estén al servicio de los estudiantes con la finalidad de evitar focos infecciosos y contaminación cruzada.
4. Implementar las diferentes técnicas de desinfección de impresiones y otros métodos de control de infecciones cruzadas como parte del plan de estudios de pregrado de las universidades.
5. Utilizar el amonio cuaternario como desinfectante de las impresiones dentales con hidrocoloide irreversible en una concentración del 75% mediante la pulverización en 10 minutos de acción.
6. Usar de manera pertinente el amonio cuaternario de la manera siguiente; 1 litro de agua más 750 ml de amonio cuaternario, realizando la pulverización con la sustancia desinfectante durante 10 minutos. Para la desinfección de las impresiones con hidrocoloide irreversible.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Mutters NT, Günther F, Heininger A, Frank U. Device-related infections in long-term healthcare facilities: the challenge of prevention. *Future Microbiol.* 2014;9(4):487-95. doi: 10.2217/fmb.14.12. PMID: 24810348.

2. Schlafer S, Meyer RL. Confocal microscopy imaging of the biofilm matrix. *J Microbiol Methods*. 2017 Jul;138:50-59. doi: 10.1016/j.mimet.2016.03.002. Epub 2016 Mar 12. PMID: 26979645.
3. Nia AF, Ataei M, Zeighami H. A comparative study on the antimicrobial activity of irreversible hydrocolloid mixed with silver nanoparticles and chlorhexidine. *Dent Res J (Isfahan)*. 2020 Mar 17;17(2):120-125.
4. Flanagan DA, Palenik CJ, Setcos JC, Miller CH. Antimicrobial activities of dental impression materials. *Dent Mater*. 1998 Nov;14(6):399-404. doi: 10.1016/s0300-5712(99)00013-5
5. Correia-Sousa J, Tabaio AM, Silva A, Pereira T, Sampaio-Maia B, Vasconcelos M. The effect of water and sodium hypochlorite disinfection on alginate impressions. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac* 2013;54:8-12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rpemd.2012.12.003>
6. Nallamuthu N, Braden M, Oxford J, Williams D, Patel M. Modification of pH Conferring Virucidal Activity on Dental Alginates. *Materials (Basel)*. 2015 Apr 21;8(4):1966-1975. doi: 10.3390/ma8041966.
7. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. ADA Council on Scientific Affairs and ADA Council on Dental Practice. *J Am Dent Assoc*. 1996 May;127(5):672-80. doi: 10.14219/jada.archive.1996.0280.
8. Ginjupalli K, Alla RK, Tellapragada C, Gupta L, Upadhya Perampalli N. Antimicrobial activity and properties of irreversible hydrocolloid impression materials incorporated with silver nanoparticles. *J Prosthet Dent*. 2016 Jun;115(6):722-8. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.11.006.
9. Bustos J, Herrera R, González U, Martínez A, Catalán A. Effect of Immersion Disinfection with 0.5% Sodium Hypochlorite and 2% Glutaraldehyde on Alginate and Silicone: Microbiology and SEM Study. *Int. J. Odontostomat*. [Internet]. 2010 Sep [citado 2020 Dic 16]; 4(2): 169-177.

Disponibile en:  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-381X2010000200011&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2010000200011&lng=es). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2010000200011>.

10. Falcón-Guerrero BE. La cavidad bucal como fuente de transmisión del SARSCoV-2. Arch Méd Camagüey [Internet]. 2020 [citado 14 Dic 2020];, 24(6):[aprox. 8 p.]. Disponible en: <http://www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/7616>
11. Seoane Campomar M. (2020). Asistencia en Prostodoncia Removible frente a la pandemia por COVID-19. *Odontoestomatología*, 22(Supl. 1), 79-94. Epub 30 de junio de 2020. doi: <https://dx.doi.org/10.22592/ode2020nespa8>
12. Zhang Y, Chen Y, Hu Y, Huang F, Xiao Y. Quaternary ammonium compounds in dental restorative materials. *Dent Mater J*. 2018 Mar 30;37(2):183-191. doi: 10.4012/dmj.2017-096.
13. Falcón-Guerrero BE, Falcón-Pasapera GS. Recommendations for Control of Infection with Novel Coronavirus in Dentistry. *J Dent & Oral Disord*. 2020; 6(2): 1129.
14. Jung J, Li L, Yeh CK, Ren X, Sun Y. Amphiphilic quaternary ammonium chitosan/sodium alginate multilayer coatings kill fungal cells and inhibit fungal biofilm on dental biomaterials. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2019 Nov;104:109961. doi: 10.1016/j.msec.2019.109961.
15. De Castro DT, Kreve S, Oliveira VC, Alves OL, Dos Reis AC. Development of an Impression Material with Antimicrobial Properties for Dental Application. *J Prosthodont*. 2019 Oct;28(8):906-912. doi: 10.1111/jopr.13100.
16. Kang YS, Rueggeberg F, Ramos V Jr. Effects of chlorine-based and quaternary ammonium-based disinfectants on the wettability of a polyvinyl siloxane impression material. *J Prosthet Dent*. 2017 Feb;117(2):266-270. doi: 10.1016/j.prosdent.2016.07.018.

17. Benakatti VB, Patil AP, Sajjanar J, Shetye SS, Amasi UN, Patil R. Evaluation of Antibacterial Effect and Dimensional Stability of Self-disinfecting Irreversible Hydrocolloid: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract.* 2017 Oct 1;18(10):887-892. doi: 10.5005/jp-journals-10024-2144.
18. Suprono MS, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Winer MS. Effect of disinfection on irreversible hydrocolloid and alternative impression materials and the resultant gypsum casts. *J Prosthet Dent.* 2012 Oct;108(4):250-8. doi: 10.1016/S0022-3913(12)60173-5.
19. Arroyo Pérez CA. Efecto de dos agentes de desinfección sobre la contaminación de hidrocoloides irreversibles con tres microorganismos prevalentes de la flora bucal 2020. Para optar el Grado Académico de Doctor en Estomatología. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2020. Lima-Perú
20. López Villa AM. Hábitos de desinfección de cubetas e impresiones dentales en estudiantes, Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas - 2018. Tesis para obtener el título profesional de Cirujano Dentista. Univ. Mac Toribio Rodríguez Mendoza. 2018. Chachapoyas - Perú.
21. Cuayla Cuayla DD. Efecto del Glutaraldehído al 2% en la Estabilidad Dimensional de las Impresiones de Silicona de Condensación Coltene y Zhermack utilizadas en Prótesis fija en los laboratorios de Prosthodontia y de Ing. Mecánica. UCSM. Arequipa. 2015. Tesis Para optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en Rehabilitación Oral. Universidad Católica de Santa María 2016. Arequipa - Peru.
22. Zagastizabal Mendoza LM. Eficacia de dos desinfectantes de uso hospitalario frente a biopelículas de *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* formadas sobre acero inoxidable. Tesis Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2018. Lima-Perú.

23. Lupaca Vilca LS. Nivel de conocimientos y prácticas de medidas de bioseguridad del personal profesional y técnico de enfermería del CLAS Centro de Salud San Francisco - Tacna - 2015. Tesis para Optar el Título de licenciada en Enfermería. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann 2015. Tacna- Perú.
24. Imazato S, Torii M, Tsuchitani Y, McCabe JF, Russell RR. Incorporation of bacterial inhibitor into resin composite. *J Dent Res.* 1994 Aug;73(8):1437-43. doi: 10.1177/00220345940730080701. PMID: 8083440.
25. Zhang Y, Chen Y, Hu Y, Huang F, Xiao Y. Quaternary ammonium compounds in dental restorative materials. *Dent Mater J.* 2018 Mar 30;37(2):183-191. doi: 10.4012/dmj.2017-096.
26. Jung J, Wen J, Sun Y. Amphiphilic quaternary ammonium chitosans self-assemble onto bacterial and fungal biofilms and kill adherent microorganisms. *Colloids Surf B Biointerfaces.* 2019 Feb 1;174:1-8. doi: 10.1016/j.colsurfb.2018.10.078.
27. Lee G. Contaminación microbiana en el proceso de toma radiográfica intraoral del servicio de radiología oral y maxilofacial de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2015. Tesis para optar el grado de maestro en Estomatología. Universidad Peruana Cayetano Heredia 2016. Lima-Perú
28. Arroyo Pérez CA, Basauri Esteves RL Arroyo Moya JC. Desinfección de las impresiones dentales, soluciones desinfectantes y métodos de desinfección. Revisión de literatura. *Odontol. Sanmarquina* 2020; 23(2): 147-156.
29. Villegas Amán XA. Identificación de microorganismos presentes en impresiones dentales de alginato en pacientes que asisten a la unidad de atención odontológica Uniandes. Trabajo de Titulación de odontóloga. Universidad Regional Autónoma de los Andes. 2017. Ambato - Ecuador.
30. Dionicio Ramos MA. Efecto antimicótico in vitro del aceite esencial de *Eucalyptus globulus* comparado con fluconazol, sobre *Cándida albicans* ATCC

10231. Tesis para obtener el título profesional de Médico-Cirujano. 2019. Trujillo-Perú.
31. Blga. Ana María Barrientos Tejada CENAN y Col. Bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. Ministerio de Salud Instituto Nacional de Salud. MPR-CNSP-013: Manual de bioseguridad para laboratorios. Lima, 2005.
32. DR. Juan Almeyda Alcántara y Col. Norma Técnica de Prevención y Control de infecciones Intrahospitalarias. Ministerios de Salud Lima-2004.
33. M.D. Ferrer García, A. López López, A. Camelo-Castillo, A. Simón-Soro, A. Mira. La Microbiota Oral. 2017.
34. Washington D.C, curso de gestión de calidad para laboratorios curso de gestión de calidad para laboratorios bioseguridad. 2005.

## **ANEXOS**



**ANEXOS 2**  
**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE PARA LA DESINFECCIÓN DE IMPRESIONES DENTALES CON  
HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. TACNA-2021

Cantidad de Muestras Nr.	Grupo	Tiempo de exposición		Agar		
		5 minutos	10 minutos	Agar sangre Recuento de bacterias	Agar Mac Conkey Recuento de bacilos	Agar Sabouraud Recuento de hongos
8	<b>GC 1</b> (Sup e Inf)	<b>si</b>		Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	Bacilos Gran Negativos (Escherichia)	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GC2</b> (Sup e Inf)		<b>si</b>	Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	Bacilos Gran Negativos (Escherichia)	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GE1</b> (Sup e Inf)	<b>si</b>		Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	Bacilos Gran Negativos (Escherichia)	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GE2</b> (Sup e Inf)		<b>si</b>	Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	Bacilos Gran Negativos (Escherichia)	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GE3</b> (Sup e Inf)	<b>si</b>		Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	<b>Eliminó Bacilos</b>	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GE4</b> (Sup e Inf)		<b>si</b>	Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	<b>Eliminó Bacilos</b>	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GE5</b> (Sup e Inf)	<b>si</b>		Cocos Gram Positivos (Streptococcus y Staphylococcus)	<b>Eliminó Bacilos</b>	Recuento de Hongos (Candida)
8	<b>GE6</b> (Sup e Inf)		<b>No</b>	<b>Eliminó Bacterias</b>	<b>Eliminó Bacilos</b>	<b>Eliminó Hongos</b>
8	<b>GE7</b> (Sup e Inf)	<b>No</b>		<b>Eliminó Bacterias</b>	<b>Eliminó Bacilos</b>	<b>Eliminó Hongos</b>
8	<b>GE8</b> (Sup e Inf)		<b>No</b>	<b>Eliminó Bacterias</b>	<b>Eliminó Bacilos</b>	<b>Eliminó Hongos</b>

### ANEXO 3

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y nombres del experto: Manuel Enrique Atahualpa Alarico
- 1.2. Grado académico: Magister en Odontostomatología
- 1.3. Profesión: Cirujano Dentista
- 1.4. Institución donde labora: Universidad Latinoamericana CIMA
- 1.5. Cargo que desempeña: DOCENTE CONTRATADO
- 1.6. Denominación del instrumento: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE PARA LA DESINFECCIÓN DE LAS IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES. TACNA-2021"
- 1.7. Autor del instrumento: LESLYE GABRIELA APAZA SOSA
- 1.8. Programa de Postgrado: Pregrado

#### II. VARIACIÓN:

INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Están formados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
2. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles				X	
3. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría					X
4. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable					X
5. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				X	
6. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.					X
SUMATORIA PARCIAL					8	20
SUMATORIA TOTAL		28				

#### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 3.1. Valoración total cuantitativa: 28 veintiocho
- 3.2. Opinión: FAVORABLE\_ **X** \_DEBE MEJORAR\_ **NO** \_ FAVORABLE\_\_\_\_\_
- 3.3. Observaciones: \_\_\_\_\_



FIRMA

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Ticona Cárdenas, Ronald Javier
- 1.2 Grado académico: Magister
- 1.3 Profesión: Biólogo
- 1.4 Institución donde labora: Universidad Latinoamericana CIMA
- 1.5 Cargo que desempeña: DOCENTE
- 1.6 Denominación del instrumento: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE PARA LA DESINFECCIÓN DE LAS IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES. TACNA-2021"
- 1.7 Autor del instrumento: LESLYE GABRIELA APAZA SOSA
- 1.8 Programa de Postgrado: Pregrado

### II. VARIACIÓN:

INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
7. CLARIDAD	Están formados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
8. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles				X	
9. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
10. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
11. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				X	
12. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.				X	
SUMATORIA PARCIAL					24	
SUMATORIA TOTAL		24				

### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 3.1 Valoración total cuantitativa: 24 veinticuatro
- 3.2 Opinión: FAVORABLE  DEBE MEJORAR  NO FAVORABLE
- 3.3 Observaciones: \_\_\_\_\_

  
 Ronald Javier Ticona Cárdenas  
 BIÓLOGO  
 C.B.P. 7512

FIRMA

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Verástegui Baldárrago , Guiselle Andrea
- 1.2 Grado académico: Magister en Odontología
- 1.3 Profesión: Cirujano Dentista
- 1.4 Institución donde labora: Universidad Latinoamericana CIMA/ U.N.J.B.G
- 1.5 Cargo que desempeña: Docente /Investigador
- 1.6 Denominación del instrumento: “EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE PARA LA DESINFECCIÓN DE LAS IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES. TACNA-2021”
- 1.7 Autor del instrumento: LESLYE GABRIELA APAZA SOSA
- 1.8 Programa de Estudio: Pregrado

### II. VARIACION:

INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
13. CLARIDAD	Están formados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión					X
14. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles				X	
15. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
16. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
17. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados					X
18. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.				X	
SUMATORIA PARCIAL					16	10
SUMATORIA TOTAL		26				

### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

- 3.1 Valoración total cuantitativa: 26 veintiséis
- 3.2 Opinión: FAVORABLE **X** DEBE MEJORAR **NO** FAVORABLE \_\_\_\_\_
- 3.3 Observaciones: \_\_\_\_\_



Mgr. Guiselle Verástegui Baldárrago

## INFORME DE OPINIÓN DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I. DATOS GENERALES:

- 1.1 Apellidos y nombres del experto: Mg. C.D. Amanda Hilda Koctong Choy
- 1.2 Grado académico: Maestro en Odontoloestomatología
- 1.3 Profesión: Cirujano Dentista
- 1.4 Institución donde labora: Universidad Latinoamericana CIMA
- 1.5 Cargo que desempeña: Docente
- 1.6 Denominación del instrumento: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL USO DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE PARA LA DESINFECCIÓN DE LAS IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDES IRREVERSIBLES. TACNA-2021"
- 1.7 Autor del instrumento: LESLYE GABRIELA APAZA SOSA
- 1.8 Carrera Profesional: Odontología

### II. VARIACIÓN:

INDICADORES DE AVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS Sobre los ítem de instrumento	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	2	3	4	5
19. CLARIDAD	Están formados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión				X	
20. OBJETIVIDAD	Están expresado en conductas observables, medibles				X	
21. CONSISTENCIA	Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría				X	
22. COHERENCIA	Existe relación de los contenidos con los indicadores de la variable				X	
23. PERTINENCIA	Las categorías de respuestas y sus valores son apropiados				X	
24. SUFICIENCIA	Son suficiente la cantidad y calidad de ítems presentados en el instrumento.				X	
SUMATORIA PARCIAL					24	
SUMATORIA TOTAL		24				

### III. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN

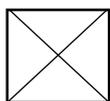
- 3.1 Valoración total cuantitativa: 24 Veinticuatro
- 3.2 Opinión: FAVORABLE  DEBE MEJORAR  NO FAVORABLE
- 3.3 Observaciones: \_\_\_\_\_



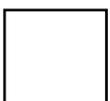
FIRMA

**ANEXOS 4****DECLARACIÓN JURADA DE LA AUTORIZACIÓN**

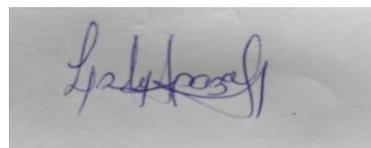
Yo, Leslye Gabriela Apaza Sosa, identificada con DNI. N°48000561, de la Facultad de Odontología de la Universidad Latinoamericana CIMA declaro bajo juramento, autorizar, en mérito a la Resolución del Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU/CD del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, registrar mi trabajo de investigación para optar el: Grado Cirujano Dentista.



- a) **Acceso abierto;** Tiene la característica de ser público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulte el repositorio.



- b) **Acceso restringido;** Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, mas no al texto completo, ocurre cuando el autor de la información expresamente no autoriza su difusión. En caso que el autor del trabajo de investigación elija la opción restringida, se colgará únicamente los datos del autor y el resumen del trabajo de investigación.

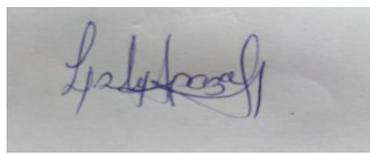


---

Leslye G. Apaza Sosa  
DNI: 48000561

**ANEXOS 5****DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA**

Yo, Leslye Gabriela Apaza Sosa, identificada con DNI 48000561, egresada de la carrera de Odontología declaro bajo juramento ser autor (a) del trabajo de investigación denominado “Evaluación de la eficacia del amonio cuaternario como agente desinfectante de impresiones dentales con hidrocoloide irreversible. Estudio in-vitro. Tacna-2022. Además de ser un trabajo original, de acuerdo a los requisitos establecidos en el artículo pertinente del reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Latinoamericana CIMA.



Leslye G. Apaza Sosa  
DNI: 48000561

## ANEXOS 6

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO  
PARA PARTICIPAR EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

<b>Institución:</b>	Universidad Latinoamericana CIMA
<b>Investigador:</b>	Leslye G. Apaza Sosa DR. Falcón Guerrero, Britto Ebert (Asesor) DR. Cristian Falla (Microbiólogo)
<b>Título:</b>	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE DESINFECTANTE DE IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. ESTUDIO INVITRO. TACNA-2022.

**INTRODUCCIÓN:**

Lo estamos invitando a participar del estudio de investigación llamado: "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE DESINFECTANTE DE IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. ESTUDIO INVITRO. TACNA-2022". Este es un estudio desarrollado por investigador de la Universidad Latinoamericana CIMA.

**JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Estamos realizando este estudio con la finalidad promover un mayor interés en evitar la contaminación cruzada mediante la desinfección de las impresiones dentales con el uso del amonio cuaternario, antes de que se realice el proceso de realizar alguna prótesis dental. Por lo señalado creemos necesario profundizar más en este tema y abordarlo con la debida importancia que amerita.

**METODOLOGÍA:**

Si usted acepta participar, le informamos que se llevarán a cabo los siguientes procedimientos:

1. Se realizará la desinfección al ingresar.
2. Se realizará toma fotográfica.
3. Se le colocará los utensilios de protección.
4. Se realizará la toma de impresión dental

**MOLESTIAS O RIESGOS:**

No existe ninguna molestia o riesgo mínimo al participar en este trabajo de investigación. Usted es libre de aceptar o de no aceptar.

**BENEFICIOS:**

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se crea conveniente que usted tenga conocimiento.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO

### COSTOS E INCENTIVOS:

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

### CONFIDENCIALIDAD:

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

### DERECHOS DEL PACIENTE:

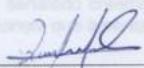
Si usted decide participar en el estudio debe tener en cuenta su puntualidad en los días citados, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar al Investigador principal Leslye G. Apaza Sosa.

### CONSENTIMIENTO:

Yo, Diana Isabel Bermejo Sosa con DNI: 73055314  
 Acepto voluntariamente participar en este estudio, habiendo comprendido perfectamente la información que se me ha brindado, completa, clara, oportuna, en un lenguaje comprensible sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto.

### JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:

Estamos realizando este estudio con la finalidad de probar un mayor interés en evitar la contaminación cruzada mediante la desinfección de las impresiones dentales con el uso del amoníaco cuaternario, antes de que se realice el uso de realizar alguna prótesis dental. Por lo tanto, es necesario profundizar en este tema y abordarlo con la debida importancia.

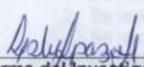
  
 Firma del Participante

Nombre: Diana I. Bermejo Sosa  
 DNI: 73055314

  
 Huella Digital

20-01-2022.

Fecha

  
 Firma del Investigador

Nombre: Leslye Apaza Sosa  
 DNI: 48000561

  
 Huella Digital

20-01-22.

Fecha

No existe ninguna molestia o riesgo mínimo al participar en este trabajo de investigación. Usted es libre de aceptar o de no aceptar.

### BENEFICIO:

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se considere que usted tenga conocimiento.

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO

**COSTOS E INCENTIVOS:**

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

**CONFIDENCIALIDAD:**

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

**DERECHOS DEL PACIENTE:**

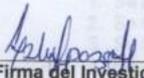
Si usted decide participar en el estudio debe tener en cuenta su puntualidad en los días citados, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar al Investigador principal Leslye G. Apaza Sosa.

**CONSENTIMIENTO:**

Yo, Jasmani Ernesto Apaza Sosa con DNI: 43757688  
Acepto voluntariamente participar en este estudio, habiendo comprendido perfectamente la información que se me ha brindado, completa, clara, oportuna, en un lenguaje comprensible sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto.

**JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Este estudio tiene como finalidad promover un mayor interés en evitar la...

 Firma del Participante Nombre: <u>Jasmani Apaza Sosa</u> DNI: <u>43757688</u>	 Huella Digital	<u>20/01/2022</u> Fecha
 Firma del Investigador Nombre: <u>Leslye Apaza Sosa</u> DNI: <u>48000561</u>	 Huella Digital	<u>20-01-22</u> Fecha

**BENEFICIOS:**

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le...

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO

**COSTOS E INCENTIVOS:**

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

**CONFIDENCIALIDAD:**

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

**DERECHOS DEL PACIENTE:**

Si usted decide participar en el estudio debe tener en cuenta su puntualidad en los días citados, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar al Investigador principal Leslye G. Apaza Sosa.

**CONSENTIMIENTO:**

Yo, JOSE MIGUEL VALLESOS FERNANDEZ con DNI: 43252343  
Acepto voluntariamente participar en este estudio, habiendo comprendido perfectamente la información que se me ha brindado, completa, clara, oportuna, en un lenguaje comprensible sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto.

**JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Estamos realizando este estudio con la finalidad promover un mayor interés en evitar la contaminación cruzada mediante la desinfección de las impresiones dentales con el uso del amoníaco, antes de que se realice el proceso de realizar alguna prótesis dental. Por lo tanto creemos necesario profundizar en este tema y abordarlo con la debida seriedad.

*[Handwritten signature of participant]*



20-01-2022

Firma del Participante  
Nombre: JOSE MIGUEL VALLESOS FERNANDEZ  
DNI: 43252343

Huella Digital Fecha

Se realizará la desinfección al ingresar:  
Se aplicará una fotografía.  
Se colocará los utensilios de protección.  
Se realizará el tema de impresión dental.

*[Handwritten signature of investigator]*



20-01-2022

Firma del Investigador  
Nombre: Leslye Apaza Sosa  
DNI: 48000561

Huella Digital Fecha

**BENEFICIOS:**

No existe beneficio directo para usted por participar de este estudio. Sin embargo, se le informará de manera personal y confidencial de algún resultado que se cree conveniente que usted tenga conocimiento.

CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL ESTUDIO

**COSTOS E INCENTIVOS:**

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio, su participación no le generará ningún costo.

**CONFIDENCIALIDAD:**

Los investigadores registraremos su información con códigos y no con nombres. Si los resultados de este seguimiento son publicados en una revista científica, no se mostrará ningún dato que permita la identificación de las personas que participan en este estudio. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

**DERECHOS DEL PACIENTE:**

Si usted decide participar en el estudio debe tener en cuenta su puntualidad en los días citados, o no participar de una parte del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, puede preguntar al Investigador principal Leslye G. Apaza Sosa.

**CONSENTIMIENTO:**

Yo, Giovani Eduardo Acosta Marraguin con DNI: 43741152  
Acepto voluntariamente participar en este estudio, habiendo comprendido perfectamente la información que se me ha brindado, completa, clara, oportuna, en un lenguaje comprensible sobre las cosas que van a suceder si participo en el proyecto.

**JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO:**

Existe un riesgo en este estudio con la finalidad de obtener un mayor conocimiento sobre la enfermedad y su tratamiento. La información de los investigadores será utilizada con el fin de mejorar el diagnóstico y el tratamiento de los pacientes. Para garantizar la privacidad de los datos, se utilizará un código y se almacenará en un lugar seguro y accesible solo para el personal involucrado en el estudio.

Firma del Participante  
Nombre: Giovani Acosta Marraguin  
DNI: 43741152



Huella Digital

20-01-2022  
Fecha

Firma del Investigador  
Nombre: Leslye Apaza Sosa  
DNI: 48000561



Huella Digital

20-01-2022  
Fecha

**BENEFICIOS:**

El estudio beneficia directa y/o indirecta a los participantes de este estudio. En conjunto, se le informará de manera periódica y confidencial de los resultados de los datos recolectados que serán de interés científico.

## ANEXO 7

## BASE DE DATOS

REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 25% EN UN TIEMPO DE 5 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus		candida
Nº 02	1	1	streptococcus		
Nº 03	1	1	streptococcus		
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 50% EN UN TIEMPO DE 5 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus		candida
Nº 02	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 03	1	1	streptococcus		
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 75% EN UN TIEMPO DE 5 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus		candida
Nº 02	1	1	streptococcus	Escherichia	
Nº 03	1	1	streptococcus		
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 100% EN UN TIEMPO DE 5 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus		candida
Nº 02	1	1	streptococcus	Escherichia	
Nº 03	1	1	streptococcus		
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida

REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 25% EN UN TIEMPO DE 10 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus		candida
Nº 02	1	1	streptococcus		candida
Nº 03	1	1	streptococcus	Escherichia	
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 50% EN UN TIEMPO DE 10 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus		candida
Nº 02	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 03	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 75% EN UN TIEMPO DE 10 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 02	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 03	1	1	streptococcus		
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
REGISTRO DEL AMONIO CUATERNARIO AL 100% EN UN TIEMPO DE 10 MINUTOS					
NOMBRE:	TOMA DE IMPRESIÓN		MICROORGANISMOS		
	superior	inferior	Agar sangre	Agar MacConkey	Agar Sabouraud
Nº 01	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 02	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 03	1	1	streptococcus	Escherichia	candida
Nº 04	1	1	streptococcus	Escherichia	candida

**ANEXO 8**

**PANEL DE FOTOS, EVIDENCIAS**

**Pacientes firmando la historia clínica y el consentimiento informado.**



Toma de impresiones con hidrocólido irreversible superior e inferior de los 4 pacientes, para determinar que microorganismos están presentes.

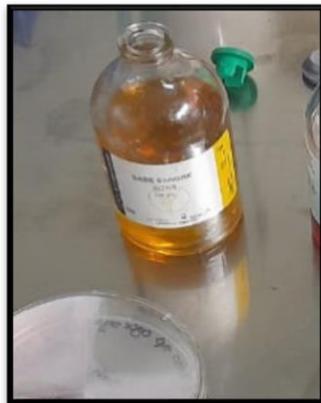


**FIGURA N° 3 GRUPO CONTROL 1 y 2: Con solución Salina**



Procedimiento en el laboratorio.

1) Se procedió a diluir los Agares:



Agar Sangre

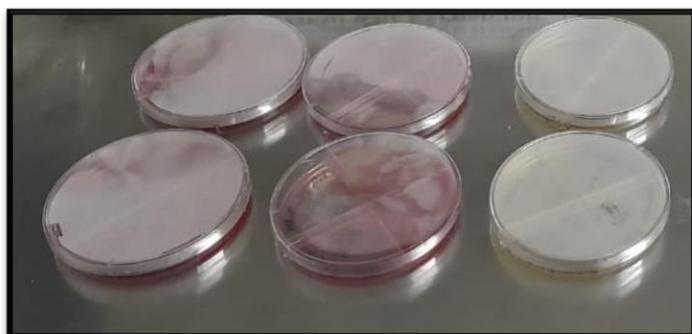
Agar Mac Conkey



Agar Sabouraud



2) Una vez enfriado los agares se procedió a colocarlos en la placa Petri.



GC. N° 1 : Cultivo



GC. N° 2: Cultivo

3) Se procedió a pulverizar con Solución Salina por 5 minutos y 10 minutos las 16 muestras superior e inferior.



5 minutos

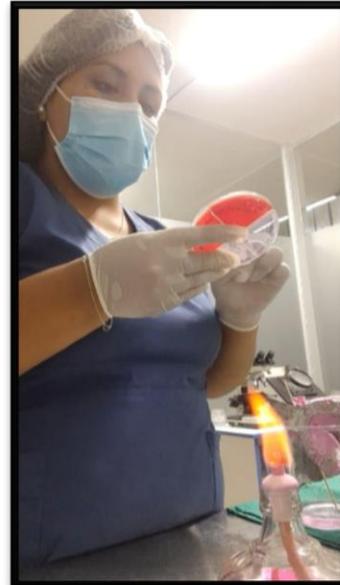


10 minutos

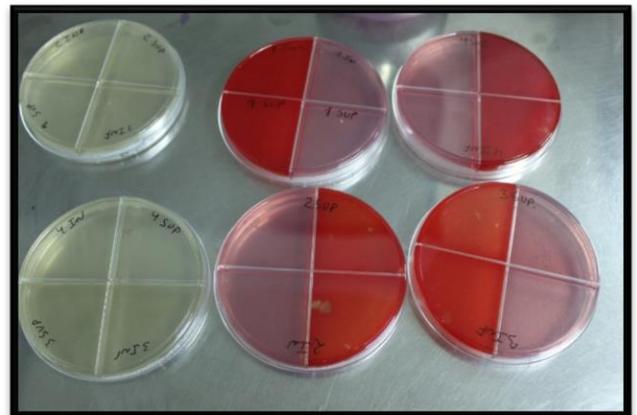
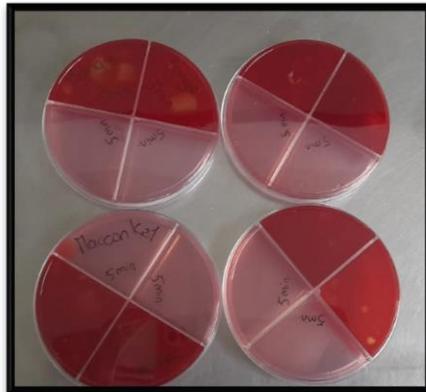
- 4) Con los Hisopos Estériles con mango de madera se procedió a tomar la muestra y registrarlo en la placa Petri.



10 minutos



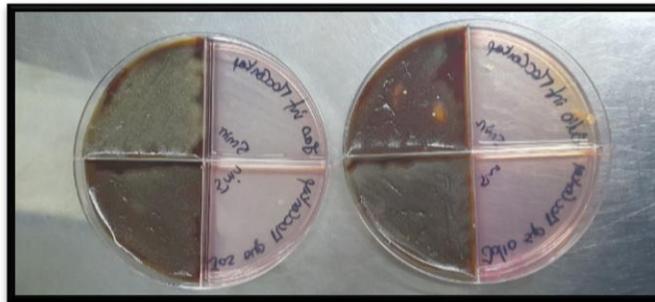
5 minutos



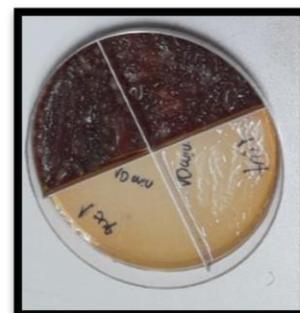
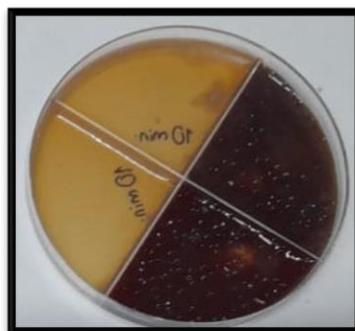
- 5) El cultivo se llevó a la estufa por 24 horas.



- 6) Las muestras se pulverizaron en Solución Salina por 5 min; se observó presencia de Cocos Gram positivos (Streptococcus y Staphylococcus), no hubo crecimiento de recuento de Bacilos y Hongos.



- 7) Las muestras se pulverizaron en Solución Salina por 10 min; se observó presencia de Cocos Gram positivos (Streptococcus y Staphylococcus), Bacilos Gran Negativos (Escherichia), Recuento de Hongos( Candida).



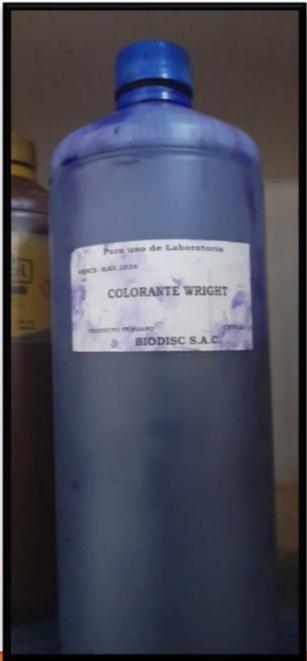
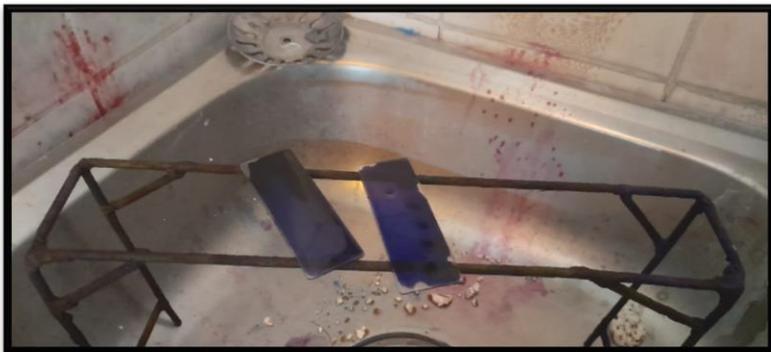


8) Identificación de microorganismo- tinción de Gram.

Paso N°01



Paso N°02



**Cristal Violeta**

Paso N°04



**Lugol**

Paso N°05



Etanol 95%

Paso N°6

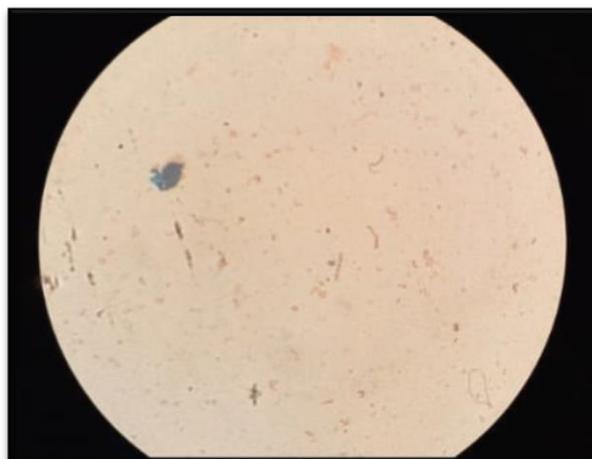


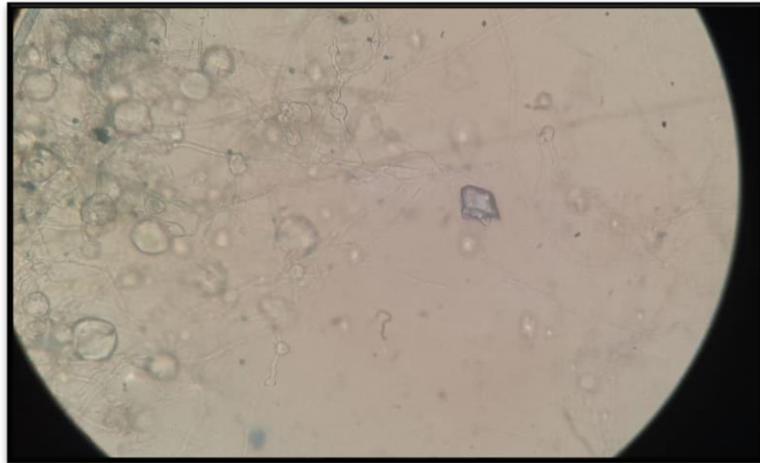
Safranina

Paso N°7



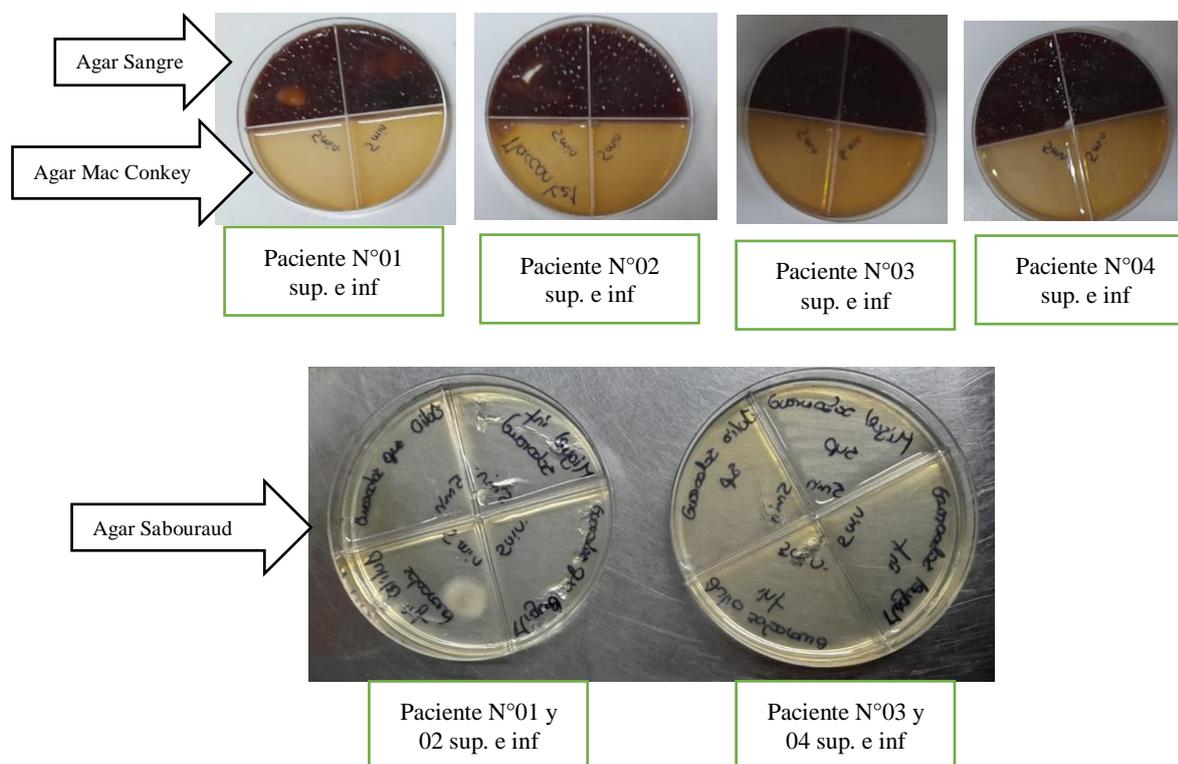
### 9) Vista Microscópica



**10) Vista Microscópica de Recuento de Hongos.**

**FIGURA N° 4: Grupo Experimental N° 03**

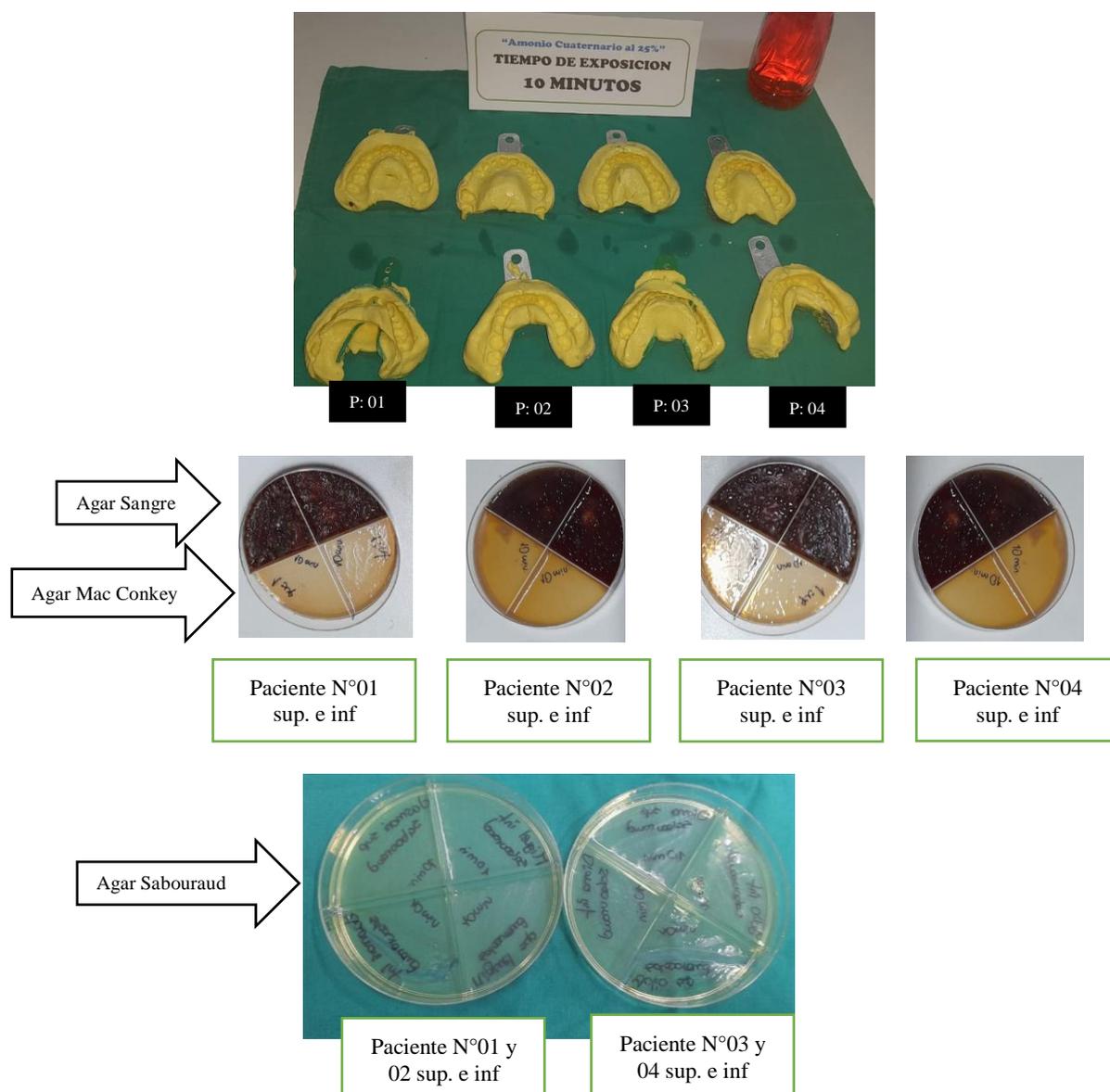
Muestras sumergidas en AQC al 25 % por 5 min.



Se observó que el AQC al 25 % por 5 min, no tuvo efecto ante la eliminación de los microorganismos.

**FIGURA N° 5: Grupo Experimental N° 04**

Muestras sumergidas en AQC al 25 % por 10 min.



Se observó que el AQC al 25 % por 10 min, no tuvo efecto ante la eliminación de los microorganismos.

**FIGURA N° 6: Grupo Experimental N° 05**

Muestras sumergidas en AQC al 50 % por 5 min.

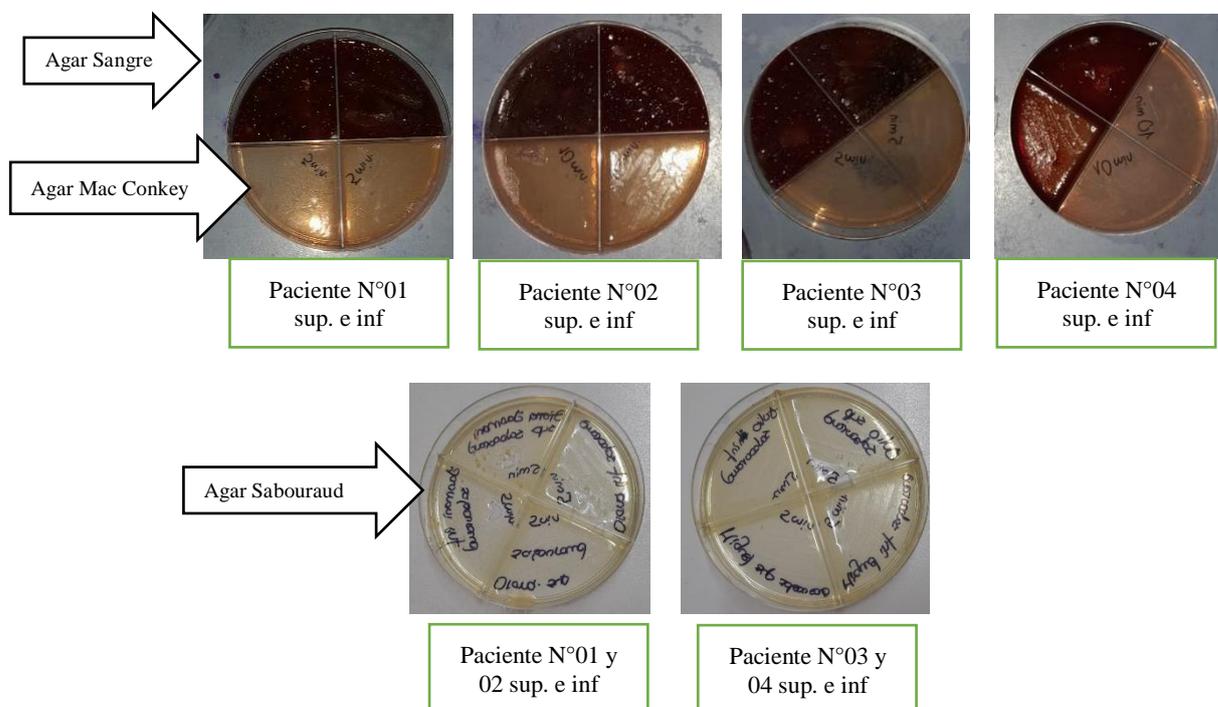


P: 01

P: 02

P: 03

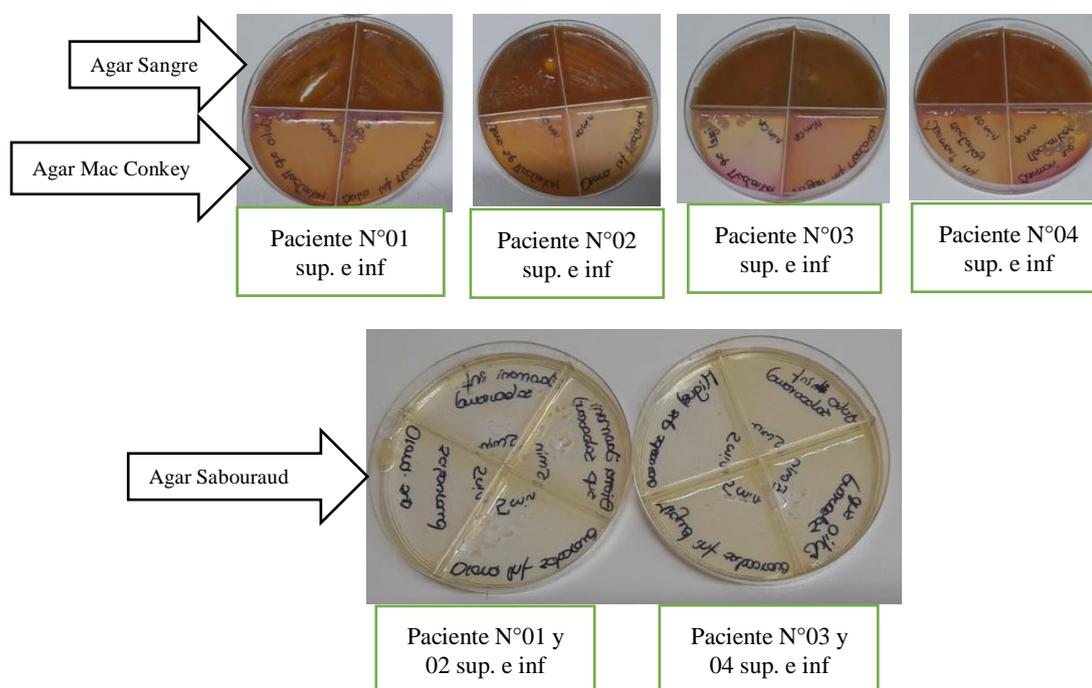
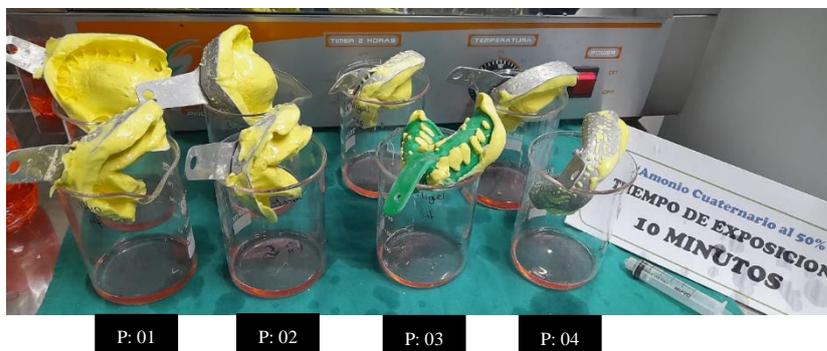
P: 04



Se observó que el AQC al 50 % por 5 min, tuvo efecto en la eliminación de los Bacilos Gram Negativos ( Escherichia ), pero no eliminó por completo los Cocos Gram Positivos ( Streptococcus ) ni los hongos.

**FIGURA N° 7: Grupo Experimental N° 06**

Muestras sumergidas en AQC al 50 % por 10 min.



Se observó que el AQC al 50 % por 10 min, tuvo efecto en la eliminación de lo Bacilos Gran Negativos ( Escherichia), pero no eliminó por completo los Cocos Gram Positivos (Streptococcus ) ni los Hongos.

**FIGURA N° 8: Grupo Experimental N° 07**

Muestras sumergidas en AQC al 75 % por 5 min.

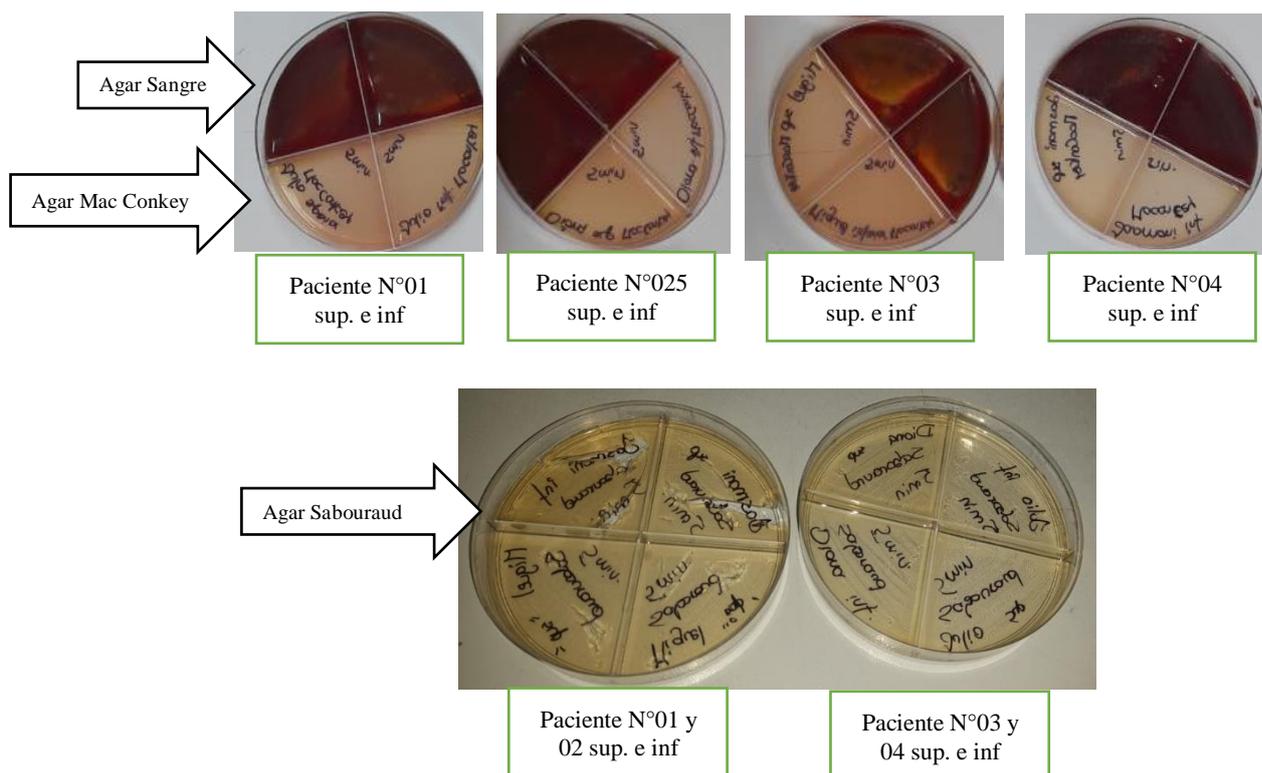


P: 01

P: 02

P: 03

P: 04



Se observó que el AQC al 75 % por 5 min, Elimino los Bacilos Gram Negativos y los hongos, pero no tuvo efecto en la eliminación de los Cocos Gram Positivos (Streptococcus).

**FIGURA N° 9: Grupo Experimental N° 08**

Muestras sumergidas en AQC al 75 % por 10 min.

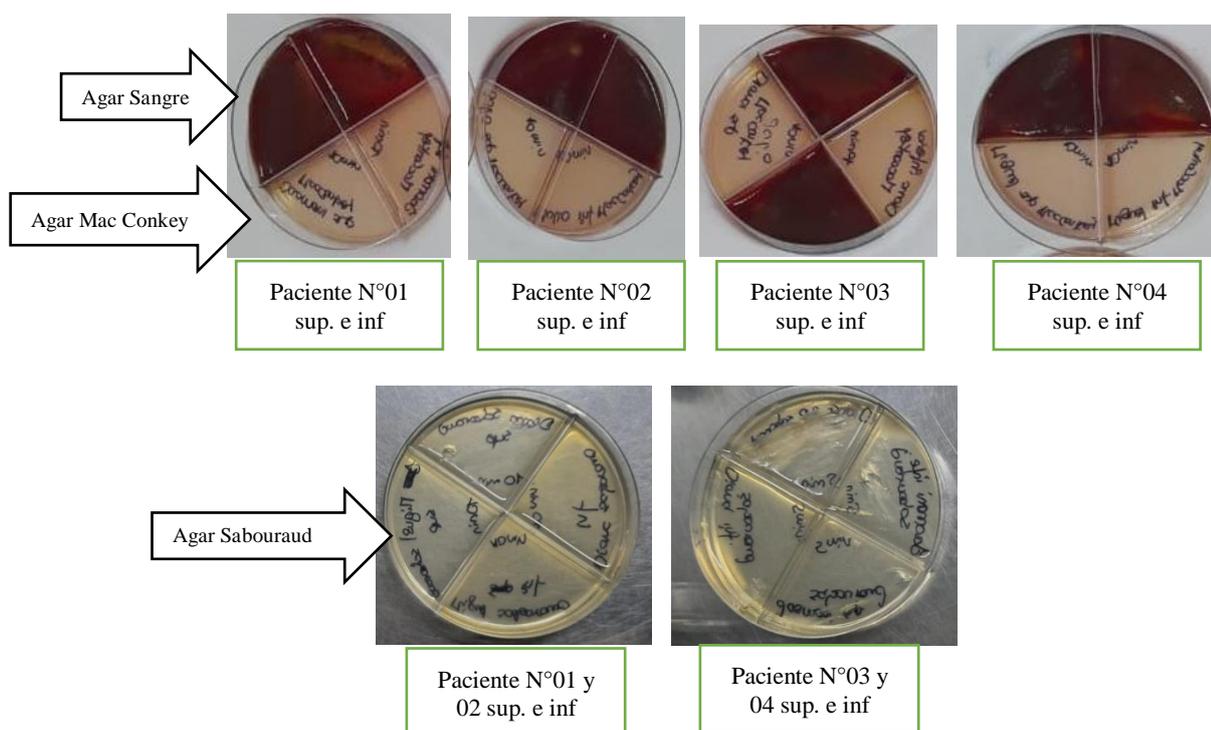


P: 01

P: 02

P: 03

P: 04



Se observó que el AQC al 75 % por 10 min, tuvo su efecto eliminando los Cocos Gram Positivos, Gram Negativos y los Hongos.

**FIGURA N° 10: Grupo Experimental N° 09**

Muestras sumergidas en AQC al 100 % por 5 min.

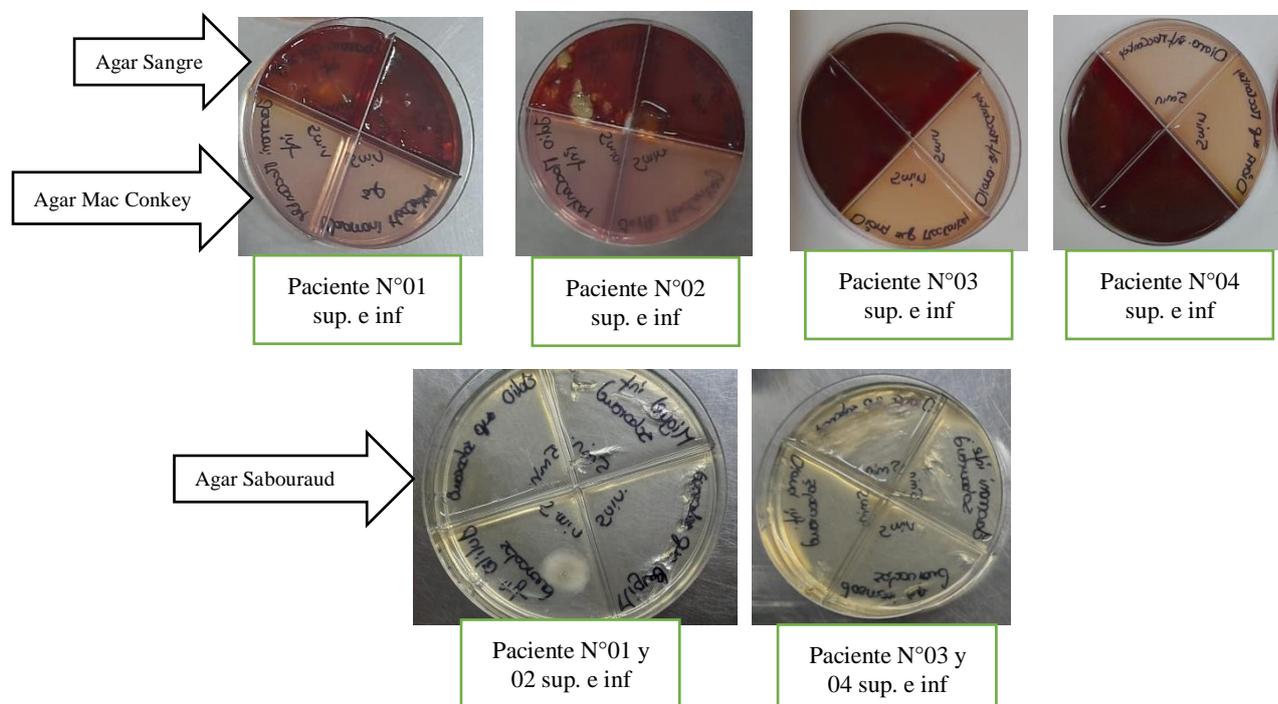


P: 01

P: 02

P: 03

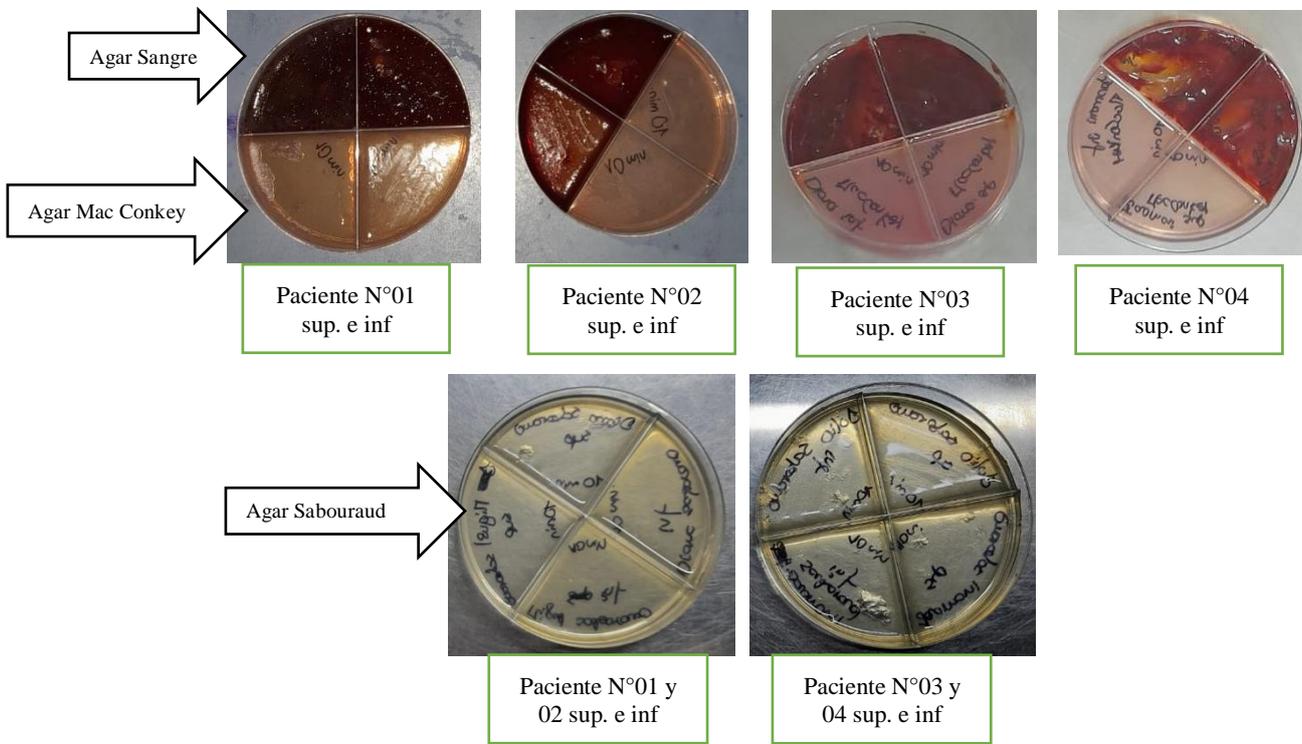
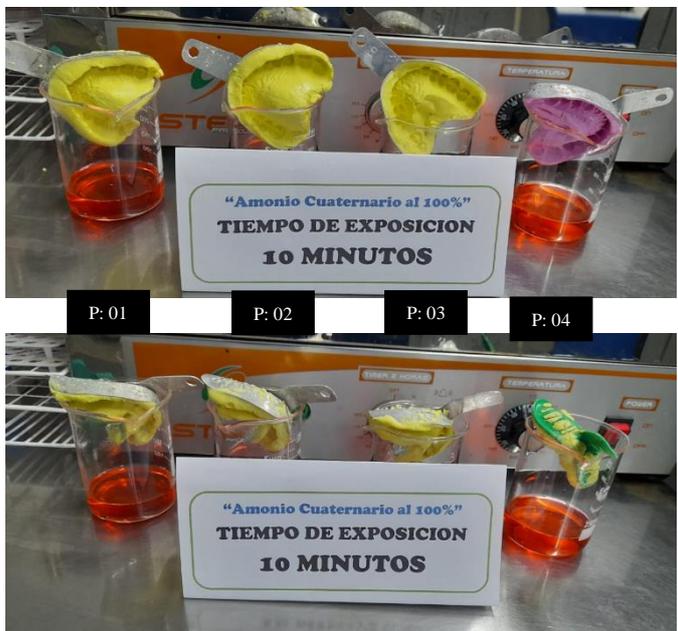
P: 04



Se observó que el AQC al 100 % por 5 min, tuvo su efecto eliminando los Cocos Gram Positivos, Gram Negativos y los Hongos.

**FIGURA N° 11: Grupo Experimental N° 10**

Muestras sumergidas en AQC al 100 % por 10 min.



Se observó que el AQC al 100 % por 10 min, tuvo su efecto eliminando los Cocos Gram Positivos, Gran Negativos y los Hongos.

## ANEXO 9

## SOLICITUD A LA ENTIDAD PARA EFECTUAR EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

Oficio N° 009-2022 - FO - ULC

Tacna, 10 de Febrero del 2022

SEÑOR

Dr. CHRISTIAN FALLA  
LABORATORIO BIODIAGNOSTIK  
PRESENTE.-

Me es grato dirigirme a Ud. para saludarlo muy cordialmente y a la vez manifestarle y a la vez presentarle a la Bachiller en Odontología Leslye Gabriela Apaza Sosa la cual se encuentra desarrollando un Proyecto de Investigación para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista, titulado: EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE DESINFECTANTE DE IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. ESTUDIO INVITRO. TACNA-2021, para lo cual le solicito pueda autorizar a quien corresponda dar las facilidades para que la referida Bachiller pueda levantar la muestra de dicho Proyecto de Investigación en el laboratorio que usted dignamente dirige.

Sin otro particular, agradezco la atención prestada y hago propicia la ocasión para manifestarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente



D. MARIO EDUARDO LARA LANDIVAR  
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA CIMA

Christian Falla Concha  
GERENTE

26/4/2022

## ANEXO 10

## CONSTANCIA DE REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.



**CONSTANCIA DE EJECUCIÓN**  
**DE TESIS**

El que suscribe; Blgo. Christian Falla Concha

**HACE CONSTAR QUE:**

La Señorita: Leslye Gabriela Apaza Sosa; identificada con DNI 48000561, Egresada y Bachiller de la facultad de Odontología en la Universidad Latinoamericana CIMA - TACNA, ha ejecutado el proyecto de tesis satisfactoriamente denominado "EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO COMO AGENTE DESINFECTANTE DE IMPRESIONES DENTALES CON HIDROCOLOIDE IRREVERSIBLE. ESTUDIO INVITRO. TACNA-2022". Desde el 27 de enero hasta el 02 de marzo del presente año, en el Laboratorio BIODIAGNOSTIK.

Se expide el presente documento, a solicitud escrita de la interesada para los usos y fines que viere por conveniente.

TACNA 09 DE MARZO DEL 2022



**Christian Falla Concha**  
CBP 9210  
BIÓLOGO