



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**

“COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE TRES  
MARCAS COMERCIALES DE COLUTORIOS BUCALES (COLGATE PLAX  
SOFT MINT, ORAL-B COMPLETE Y PERIO.AID-INTENSIVE CARE) SOBRE  
CEPAS DE *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ATCC 33277 PARA EL  
TRATAMIENTO COADYUVANTE DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL.  
ESTUDIO IN VITRO AÑO 2021”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

**AUTOR:** HERRERA MARTÍNEZ, ELIDEX STEFANY

**ASESOR:** Mg. Esp. CD. HUAYLLAS PAREDES, BETZABE

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## **Tesis**

“Comparación de la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Pplax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal. Estudio in vitro año 2021”

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Microbiología

### **ASESORA:**

Mg. Esp. CD. HUAYLLAS PAREDES, BETZABE

### **Código ORCID:**

**0000 – 003 – 4525 - 1092**

## **MIEMBROS DEL JURADO**

Dra. Mg. Esp. CD. Aguirre Morales, Anita Kori (Presidente)

Dra. Mg. Esp. CD. Huachillo Cevallos, María del Pilar (Secretario)

Dra. Mg. Esp. CD. Espinoza, Adela (Vocal)

## **DEDICATORIA**

A Dios por estar presente en todo momento, por darme salud y vida plena, dándome fuerzas para seguir mi camino ante las distintas adversidades de la vida y poder lograr mis objetivos.

A mi madre Elizabeth, por su apoyo incondicional, su comprensión y por enseñarme a nunca rendirme y ser perseverante en la vida.

A mi padre Fredy, que a pesar de la distancia siempre estuvo ahí conmigo apoyándome en todas mis decisiones, por siempre escucharme y guiarme en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a mi asesora la Dra. Esp. Betzabe Huayllas Paredes por su paciencia y apoyo brindado en el desarrollo de mi tesis.

Asimismo, agradecer al Mg. CD. Jorge Girano Castaños por apoyarme en la elaboración de mi tesis y su excelente atención a mis solicitudes.

## **INDICE**

<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	1
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema	3
1.2.1. Problema General	3
1.2.2. Problemas específicos	4
1.3. Objetivos de la investigación	6
1.3.1. Objetivo general	5
1.3.2. Objetivos específicos	5
1.4. Justificación de la investigación	6
1.4.1. Teórica	7
1.4.2. Metodológica	7
1.4.3. Práctica	7
1.4.4. Social	7
1.5. Limitaciones de la investigación	8
1.5.1. Temporal	8
1.5.2. Espacial	8
1.5.3. Recursos	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	9
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Bases teóricas	15
2.3. Hipótesis de la investigación	27
2.3.1. Hipótesis general	27
2.3.2. Hipótesis específicas	27
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	31
3.1. Método de investigación	32
3.2. Enfoque investigativo	
¡Error! Marcador no definido.2	
3.3. Tipo de investigación	
¡Error! Marcador no definido.2	
3.4. Diseño de investigación	
¡Error! Marcador no definido.2	
3.5. Población, muestra y muestreo	33
3.6. Variables y operacionalización	34

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	35
3.7.1. Técnica	35
3.7.2. Descripción de instrumentos	39
3.7.3. Validación	39
3.7.4. Confiabilidad	39
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	39
3.9. Aspectos éticos	40
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	41
4.1. Resultados	42
4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados	42
4.1.2. Prueba de hipótesis	53
4.1.3. Discusión de resultados	59
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	61
5.1. Conclusiones	62
5.2. Recomendaciones	63
<b>REFERENCIAS</b>	65
<b>ANEXOS</b>	71
Anexo 1: Matriz de consistencia; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
71	
Anexo 2: Instrumento	77
Anexo 3: Técnicas de procesamiento - Método	78
Anexo 4: Resultado de ensayo microbiológico	97
Anexo 5: Constancia de recolección de datos	98
Anexo 6: Constancia de eliminación de residuos	99
Anexo 7: Certificado de la cepa Porphyromonas Gingivalis	100
Anexo 8: Cronograma de actividades	102

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla N°01:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Tabla N°02:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Tabla N°03:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Tabla N°04:** Efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Tabla N°05:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Tabla N°06:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Tabla N°07:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el

tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Figura N°01:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Figura N°02:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Figura N°03:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Figura N°04:** Efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Figura N°05:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Figura N°06:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Figura N°07:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el

tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la efectividad antibacteriana in vitro de tres marcas comerciales de colutorios bucales frente a la bacteria *Porphyromona Gingivalis* como tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal. De esta manera, se podrá comparar el resultado en el tiempo sobre los diámetros inhibitorios de crecimiento de dicha bacteria de las soluciones Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care. **Metodología:** El método de la investigación fue hipotético-deductivo, tipo de investigación aplicada con un enfoque cuantitativo; y con un diseño experimental in vitro, analítico, longitudinal y prospectivo. Asimismo, 88 placas de medios de cultivo agar BHI con la bacteria *Porphyromona Gingivalis* ATCC 33277 fueron establecidos como muestra de estudio. **Resultados:** Al final del estudio, se observó las tres marcas comerciales de colutorios bucales presentando efectividad antibacteriana a las 24, 48 y 72 horas sobre cepas de *Porphyromona gingivalis*. El colutorio Oral-B complete presentó un halo de inhibición menor con un promedio de 10,99 mm a las 24 horas y el de mayor inhibición fue de Perio.Aid-Intensive Care con 30,49 mm a las 72 horas. **Conclusión:** Existe diferencia significativamente de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales en la inhibición de la bacteria periodontopatígena *P. Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro, siendo el Perio.Aid-Intensive Care con mayor inhibición a las 24, 48 y 72 horas.

**PALABRAS CLAVE:** Efectividad Antibacteriana, colutorios bucales, Porphyroma gingivalis, enfermedad periodontal.

## ABSTRACT

**Objective:** In vitro, evaluate the antibacterial effectiveness of three trademarks of bucket coats against the bacterium *Porphyromona Gingivalis* as an adjuvant treatment of periodontal disease.

In this way, you can compare the result in time on the inhibitory diameters of growth of said Solutions Bacteria Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete and Perio.Aid-Intensive Care.

**Metodology:** The method of research was hypothetical-deductive, type of research applied with a quantitative approach; and with an experimental design in vitro, analytical, longitudinal and prospective. Also, 88 BHI agar culture media plates with the bacterium *Porphyromona*

*Gingivalis* ATCC 33277 were established as a study sample. **Results:** At the end of the study, the three trademarks of buccal colutory were observed, presenting antibacterial effectiveness at 24, 48 and 72 hours on strains of *Porphyromona Gingivalis*. The Oral-B Complete Colutory

presented a lower inhibition halo with an average of 10.99 mm at 24 hours and the one with the highest inhibition was of Perio.Aid-Intensive Care with 30.49 mm at 72 hours. **Conclusion:**

There is a significant difference from the antibacterial effectiveness of the three trademarks of oral colutory in the inhibition of the periodontopathic bacterium *P. Gingivalis* ATCC 33277 for the adjuvant treatment of the periodontal disease in vitro, being Perio.Aid-Intensive Care with greater inhibition to the 24, 48 and 72 hours.

**KEY WORDS:** Antibacterial effectiveness, mouthwashes, Porphyroma gingivalis, periodontal disease.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar la efectividad antibacteriana de tres marcas de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) frente a la bacteria *Porphyromona gingivalis* in vitro como tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal. Por lo tanto, tiene por objetivo conocer halos de inhibición realizados por los distintos componentes empleados sobre microorganismos patógenos presentes en la cavidad oral, efectuados mediante cultivos in vitro. Las etapas del presente estudio se detallan de la siguiente manera:

En el primer capítulo, se establece el problema con las diferentes preguntas de investigación y objetivos. Asimismo, se justifica la importancia del presente estudio y se detallan las limitaciones que se dieron durante su desarrollo.

El segundo capítulo, se presenta los antecedentes relacionados al tema de estudio, las bases teóricas y finaliza con la presentación de las hipótesis.

La tercera sección, se expone la metodología del estudio, método y diseño presentado, técnicas de muestreo, variables del estudio y la operacionalización, técnicas de recolección de datos, el instrumento, técnicas estadísticas para el análisis y procesamiento de la información obtenida, y aspectos éticos que fueron tomados en cuenta durante el estudio.

En la cuarta sección, se evidencia los resultados obtenidos y la discusión con la evidencia científica previa.

Finalmente, el capítulo cinco se expresa las conclusiones, seguido con las recomendaciones del presente estudio.

## **CAPÍTULO I. EL PROBLEMA**

## 1.1. Planteamiento del problema

La cavidad oral desde el nacimiento presenta cantidades innumerables de microorganismos que se encuentran en el medio ambiente, mediante lo cual éstas más adelante se transforman en residentes del medio bucal y así se ven beneficiados por las distintas condiciones fisiológicas y nutricionales de ésta.<sup>1</sup> En la cavidad oral, la patología más prevalente, frecuente viene a ser la enfermedad periodontal.<sup>2</sup> En esta enfermedad, se llega a observar una reacción inflamatoria y que a su vez es elaborada por microorganismos presentes en la biopelícula, lo cual se ha observado la presencia de más casos con estadios avanzados de esta enfermedad, por ejemplo, la periodontitis. Se ha observado que el 75 % de las bacterias de la Periodontitis son Gram Negativas, de las cuales el 90% son anaerobias. Los microorganismos que están presentes en esta enfermedad son la *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Tannerella forsythia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Peptostreptococcus spp* y *Porphyromonas gingivalis*. Este último microorganismo es uno de los más periodontopatógenos presentes en una etiología bacteriana predominante.<sup>3</sup> En Perú, según datos del Ministerio de la Salud, esta enfermedad tiene una prevalencia de un 85% en las personas.<sup>4</sup>

En la actualidad, existen varios tratamientos para la enfermedad periodontal, por lo que dependerá del avance de la enfermedad. Se tiene como primera opción la profilaxis dental, seguido del raspado y alisado radicular, a su vez también se encuentra como opción la cirugía periodontal y entre otros tratamientos más. Asimismo, dichos procedimientos dentales tienen como coadyuvantes a distintos colutorios bucales como Colgate Plax Soft Mint, Oral-B complete y Perio.Aid-Intensive Care, siendo estos los más comerciales en nuestro país.<sup>5</sup>

Los antisépticos bucales se definen como sustancias que contienen sales, agua, conservantes, agentes antimicrobianos y peróxido de hidrógeno. Estos a su vez establecen una herramienta o

un instrumento en el control de la caries, la prevención y enfermedades periodontales existentes.<sup>6</sup> El acto antimicrobiano de estas sustancias antisépticas se ha asignado a la presencia de principios activos, es decir que su función es evitar la adherencia bacteriana, ya sea paralizando o expulsando la proliferación bacteriana. Un ejemplo claro demostrado es el Gluconato de Clorhexidina, que es un agente antiséptico con mayor efecto antimicrobiano sobre los microorganismos orales.<sup>1,7</sup>

Por otra parte, el agente antiséptico denominado Cloruro de Cetilpiridinio, viene a ser un compuesto de amonio cuaternario catiónico, donde su función hace que reduzca la placa dental en un 35%. Esta sustancia presenta una eficacia moderada y será eliminada de manera fácil y rápida de las áreas bucales.<sup>8</sup> Asimismo, estos antisépticos orales vienen siendo incorporados en los diferentes programas preventivos en relación a salud oral en niños y adolescentes. En este sentido, los enjuagues bucales de uso diario son un complemento del cepillado para mejorar la salud bucal y se podría recomendar como un control o una inspección de la placa química.<sup>6</sup>

El objetivo de esta investigación es demostrar científicamente la actividad antimicrobiana in Vitro de las diferentes marcas de colutorios bucales como Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care sobre la bacteria *Porphyromona Gingivalis* que son de mayor incidencia en la Periodontitis.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cuál es la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?

### 1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Cuál es la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?
- ¿Cuál es la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?
- ¿Cuál es la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?
- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?
- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?
- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?

- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.
- Determinar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.
- Determinar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

- Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.
- Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.
- Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.
- Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

#### **1.4. Justificación**

Se define a la enfermedad periodontal como una patología crónica, inflamatoria y multifactorial, favoreciendo su desarrollo y crecimiento la formación de una biopelícula de procedencia bacteriana que es estructurado altamente en un nicho ecológico. Esta enfermedad se da con mayor frecuencia en el ejercicio profesional odontológica y el uso de los enjuagues bucales viene a ser un procedimiento coadyuvante al desbridamiento mecánico, mediante lo cual se ha

demostrado en diferentes estudios el acto de estos antisépticos en relación a múltiples microorganismos que están presentes en las enfermedades de la cavidad oral.

**En lo teórico**, ampliará el conocimiento del odontólogo sobre el uso de enjuagues bucales como coadyuvantes en el tratamiento periodontal. Brindará información actualizada sobre la concentración de enjuague bucal que presenta mayor efectividad antibacteriana frente a la *Porphyromonas Gingivalis*. Esta investigación ayudará al odontólogo a ofrecer una mejor atención acorde a la necesidad del paciente.

**En lo metodológico**, se podrá tener datos actualizados que beneficiarán a los investigadores en la realización de trabajos sobre efecto antibacteriano de enjuagues bucales frente a colonias de *Porphyromonas gingivalis*, con el fin de servir a futuras investigaciones similares. Asimismo, la información complementaria de este estudio es de gran interés en el ámbito profesional y en aquellos que se encuentren en formación.

**En lo práctico**, se evaluará la efectividad antibacteriana de 3 tipos de enjuagues bucales a diferentes concentraciones. Los resultados mostrarán si presentan un impacto positivo o nulo frente a la cepa de *Porphyromonas gingivalis*. Por lo tanto, el personal odontológico con un conocimiento adecuado para el manejo práctico de los tratamientos frente a pacientes que presenten enfermedades periodontales.

**En lo social**, se efectuará la investigación sobre la efectividad antibacteriana de las sustancias antisépticas Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *porphyromonas gingivalis*, que ayudará a tener un mayor conocimiento y una mejor alternativa de elección del enjuague bucal a utilizar diariamente en nuestra vida cotidiana, ya sea para el odontólogo como para la sociedad peruana. El uso de un buen agente antiséptico es indispensable en la prevención de las patologías más frecuentes o prevalentes de la cavidad

bucal. La información que se logre obtener será de mayor utilidad para el profesional de Odontología, se obtendrá una mejor visión a este cuestionable, y así pueda influir positivamente al momento de atención a los pacientes que presenten una enfermedad periodontal como la periodontitis. Asimismo, el cuidado oral preventivo, para que sea efectivo deber tener una combinación de varios factores tales como, el uso diario de un colutorio bucal, la técnica adecuada del uso del hilo dental y los controles periódicos al odontólogo. Además, una contribución en el aspecto social sería también en disminuir la cantidad de pacientes que presenten periodontitis, puesto que esta enfermedad afecta la calidad de vida de las personas con un impacto negativo, tales como malestar, incomodidad, cambios en el aspecto físico y bucal, alteración en la función masticatoria, el bien psicosocial de los pacientes y la autoestima de cada uno de ellos.

Por último, el presente estudio servirá para futuras investigaciones como base y como fuente de comparaciones con trabajos semejantes. Asimismo, también puede ser utilizado como parte del protocolo de una terapia periodontal convencional, aprovechando su fácil acceso.

## **1.5. Delimitaciones de la investigación**

**1.5.1 Temporal:** Este estudio se desarrollará durante el mes de Julio – Octubre, año 2021.

**1.5.2 Espacial:** Este estudio se realizará en la ciudad de Lima, Perú, específicamente en el laboratorio Scientific Quality S.A.C. del Perú en el distrito de Pachacamac.

**1.5.3 Recursos:** El investigador cubrió con todos los recursos necesarios para dicho estudio.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

## 2.1. Antecedentes

**Sanchez M. (2020)** realizó una investigación en la ciudad de Chiclayo, Perú donde tuvo como objetivo “*Comparar el efecto antibacteriano in vitro de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo y un control positivo gluconato de clorhexidina 0,12% sobre Streptococcus mutans ATCC 25175*”. Ejecutó un estudio experimental donde se utilizó 4 marcas comerciales de colutorios bucales (A, B, C, D). Se usó el método de difusión en disco y el método de pocillo de agar para medir el efecto antibacteriano, mediante lo cual el *Clinical Laboratory Standard Institute* estandarizó ambos métodos. El agar mitis salivarius bacitracina fue utilizado para el medio de cultivo con un volumen de 15 ml. Por consiguiente, se realizó en una superficie más un hisopo estéril la siembra del inóculo por dispersión. La incubación de cada placa Petri se hizo en una estufa microbiológica a 36° por 24 horas. Alrededor de los discos y pocillos se midieron los halos de inhibición, que se llegó a evaluar con un vernier milimétrico mecánico. En los resultados se observó que no hubo diámetro de halo de inhibición con los colutorios A y B, mientras que los enjuagues C y D presentaron 12.2 y 8.4 mm correspondientemente. Asimismo, en comparación con el colutorio Gluconato de Clorhexidina al 0.12% se observó una disimilitud estadísticamente significativa ( $P < 0,005$ ). Se concluyó que no hubo efecto antibacteriano en los colutorios A y B frente al *Streptococcus mutans* ATCC25175, por lo tanto, fueron denominados como enjuagues cosméticos. No obstante, los antisépticos C y D si presentaron efectividad antibacteriana contra este microorganismo, pero su efecto fue menor en relación al Gluconato de Clorhexidina al 0.12%.<sup>29</sup>

**Rueda S. (2017)** realizó una investigación en Ecuador donde tuvo como objetivo “*Determinar el efecto antimicrobiano que poseen la clorhexidina 0.12%, aceites esenciales, perborato de sodio 78,7 g y cloruro de cetilpiridinio sobre cepas de Porphyromonas gingivalis, causante*

*principal de la enfermedad periodontal*”. Desarrolló un estudio in vitro, se analizaron cepas de la bacteria *Porphyromonas gingivalis*, la casa comercial MEDIBAC fue el centro de importación de dicha bacteria. Primeramente, se rotuló las cajas Petri desde el número 1 hasta el 18 colocando la inicial del nombre del enjuague bucal que a su vez será embebido en los discos blancos. Estos discos se llegaron a colocar encima de cultivos de *Porphyromonas gingivalis* en cada caja Petri, y éstos son embebidos con 20 ml de Clorhexidina al 0.12%, perborato de sodio, aceites esenciales y cloruro de cetilpiridinio. El uso del perborato de sodio (polvo), se llegó a disolver dicho contenido del empaque en 60 ml de agua destilada, para así tener como resultado la solución. En el periodo de 48 horas, las placas del estudio se incubaron en una estufa a 35° C con baja presión y de oxígeno, y se llegó a realizar 18 repeticiones de la prueba. El producto obtenido en dicho estudio, probó que las cuatro sustancias antisépticas bucales presentan halos de inhibición, por lo que se define que si hubo susceptibilidad de *Porphyromonas gingivalis* y se llegó a demostrar que la media de halo de inhibición de la Clorhexidina fue favorable con 17,89 mm y del cloruro de cetilpiridinio con 13,33 mm, estadísticamente diferentes. Con certeza, se puede señalar que la *Porphyromonas gingivalis* no presenta sensibilidad a los aceites esenciales con 6 mm y al perborato de sodio con 6,06 mm, siendo estadísticamente muy similares y teniendo un efecto no significativo, puesto que la medición del disco de prueba. La conclusión fue que la Clorhexidina al 0.12 % y el CPC presentaron un rango mayor de halo inhibición sobre la *Porphyromona Gingivalis*.<sup>28</sup>

**Handschuh R, Silva E. (2017)** realizaron una investigación en Chile con el objetivo de “*Evaluar y comparar la eficacia antifúngica de seis enjuagues bucales comerciales contra Cándida Albicans y Rhodotorula Mucilaginosa*”. Desarrollaron una investigación in vitro, se analizaron 10 cepas de Cándida Albicans y 10 cepas de Rhodotorula Mucilaginosa obtenidos

del Instituto de Microbiología Clínica de la Universidad Austral de Chile. Estas especies fueron inhibidas frente a 6 enjuagues bucales que contienen agentes antimicrobianos que fueron Gluconato de Clorhexidina (CHX) 0.1 %, Clorhexidina 0.12% y Cloruro de Cetilpiridinio 0.05%, Cloruro de Cetilpiridinio 0.075%, Clorhexidina 0,05% y Cloruro de Cetilpiridinio 0,05%, aceites esenciales específicos y Gluconato de Clorhexidina 0.12 %. Se usó placas con agar Mueller Hinton II, realizando un test de difusión, donde se llegó a medir los halos de inhibición previamente incubados a una temperatura de 32° C por el tiempo de 48 horas para la bacteria *Cándida Albicans* y 72 horas para la bacteria *Rhodotorula Mucilaginosa*. Los datos obtenidos fueron tabulados y analizados mediante test ANOVA y Kruskal Wallis. Los resultados señalaron que los antisépticos bucales que presentan efecto antifúngico contra las dos bacterias mencionadas fueron: CHX 0.10%, CHX 0.12%, CHX 0.05% + CPC 0.05%, CHX 0.12% + CPC 0.05% y CPC 0.05%. No obstante, la clorhexidina 0.10% muestra un rango mayor de inhibición tanto para la *Cándida albicans* como para la bacteria *Rhodotorula mucilaginosa* con mediciones de  $25,65 \pm 2,39$  mm y  $40,05 \pm 3,31$ . Además, los aceites esenciales demostraron que no formaron ninguna actividad antifúngica. Cabe señalar que, en relación al análisis estadístico, no se llegó a manifestar diferencias estadísticas entre los antisépticos orales clorhexidina 0.10%, clorhexidina 0.12% y CHX 0.12% + CPC 0.05% ( $P=0,0001$ ) frente a las dos bacterias de dicho estudio. La conclusión fue que las sustancias antisépticas bucales que tienen en su concentración clorhexidina y el cloruro de cetilpiridinio presentan mayor efectividad contra la bacteria *Cándida Albicans* y la bacteria *Rhodotorula Mucilaginosa*, y que a su vez los aceites esenciales no mostraron ningún efecto contra estas bacterias.<sup>10</sup>

**Leyva S, Badillo G. (2016)** desarrollaron una investigación en Acapulco, México donde el objetivo fue “*Evaluar la efectividad antimicrobiana de cuatro enjuagues bucales*”. Ejecutaron

un estudio in vitro, se tomó a un paciente de 53 años de edad, teniendo como muestra la placa dental de dicho sujeto, dentro del periodo de 24 horas se transportó este espécimen en un medio BHI (Infusión Cerebro y Corazón) y se sembró en Agar Sal y Manitol. Una vez incubado a 37°C por 48 horas, se dio los crecimientos en Agar Sal y Manitol, donde se pudo observar ciertas particularidades morfológicas de las cepas. Después, para llegar a aislar las distintas colonias, se tiñó con tinción de Gram, llegando hacer resiembras con este proceso y con el mismo agar. Además, por la morfología de la colonia y su tinción Gram (-), se llegó a aislar dos colonias de *Fusobacterium nucleatum*. Posteriormente, se efectuó la prueba de susceptibilidad de los enjuagues triclosán, gluconato de clorhexidina, Iodopovidona y cloruro de cetilpiridino. Se analizó que en el disco con mayor halo de inhibición fue de Triclosán entre 16 a 18.125 mm, después fue el Gluconato de Clorhexidina con una inhibición entre 11 a 11.25 mm, seguido el Iodopovidona y finalmente el Cetilpiridino. Asimismo, mencionar que no se llegó a observar inhibición de crecimiento en el disco con agua estéril. Para la inhibición de la bacteria *Fusobacterium nucleatum*, el triclosán evidenció mayor efectividad con 41%, seguido del gluconato de clorhexidina, después la Iodopovidona y de menor efectividad fue Cloruro de Cetilpiridino con un 11%. Se concluyó que el Triclosán es más efectivo en la prevención de bacterias, haciendo conocer que presenta un rango mayor de halo de inhibición comparado con los otros antisépticos bucales. Además, el triclosán es un componente de las pastas dentales, por lo que un adecuado cepillado de dientes, podrá mejorar la limpieza bucal, la salud oral, prevenir enfermedades bucales y entre otras afecciones.<sup>1</sup>

**Latimer J, Munday J, Buzza K, Forbes S, Sreenivasan P, McBain A. (2015)** realizaron una investigación en Oxford Rd, Reino Unido donde tuvieron como objetivo “*Comparar los efectos antibacterianos de los enjuagues bucales que contienen Cloruro de Cetilpiridinio (CPC) al*

0.075% (Enjuague de prueba (TR)) o CPC al 0.075% con fluoruro de sodio (Enjuague de fluoruro de prueba (TFR))”. Desarrollaron un estudio in vitro, se usó enjuagues bucales formulados con CPC al 0.075%, solo o en combinación con 225 ppm de fluoruro de sodio contra las bacterias planctónicas que se utilizaron cultivos puros de especies cariogénicas (*Streptococcus mutans* y bacterias salivales), un tinte redox (para *Actinomyces viscosus* y bacterias salivales) y recuento viable (para *ex vivo* enjuagues bucales). También se evaluaron las actividades contra las placas establecidas y sobre la inhibición de la formación de placas. Se dio la cuantificación de las consecuencias contra las biopelículas proveniente de la saliva a través de la microscopía confocal y el recuento diferencial de viables. La inhibición de la formación de biopelículas se evaluó mediante el tratamiento previo de cupones de hidroxiapatita con enjuagues bucales antes de la inoculación. Se incluyeron controles idénticos sin CPC (enjuague de control y enjuague de control con fluoruro, respectivamente). El TFR y TR, en semejanza con los controles, señalaron resultados antimicrobianos significativos en los ensayos redox, por recuentos viables (> 3 reducciones logarítmicas) y en muestras de enjuague bucal (> 1,25 reducciones logarítmicas,  $p < 0,05$ ). Asimismo, TFR y TR también redujeron significativamente la viabilidad de las biopelículas orales. El pretratamiento de hidroxiapatita con TFR y TR inhibió significativamente la formación de biopelículas (diferencia > 3 log,  $p < 0,05$ ). Al final, se observó que no se presentó diferencias consistentes en las funciones de TFR y TR. Se concluyó que los enjuagues bucales que contienen CPC, con y sin flúor, mostraron una eficacia antibacteriana significativa contra las bacterias orales en los modos planctónico y de biopelícula, y en concentraciones variables.<sup>11</sup>

**Aguilera M, Romano E, Ramos N, Rojas L. (2011)** realizaron un estudio en Venezuela con la finalidad de “*Demostrar la sensibilidad in vitro del Streptococcus mutans a los compuestos*

*triclosán, cloruro de cetilpiridinio y gluconato de clorhexidina presentes en tres enjuagues bucales comerciales*”. Desarrollaron un estudio in vitro, lo cual la muestra es procedente del Departamento de Microbiología de la Escuela de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo, conformada por la bacteria *S. mutans*, que viene a ser una cepa liofilizada, donde se aplicó 3ml de caldo BHI (Infusión Cerebro - Corazón). A una temperatura de 37°C por un periodo de 24 h, el caldo fue llevado bajo condiciones de microaerofilia, donde se sembró en placas Petri con agar soya. Posterior a eso, se colocaron discos de papel de filtro embebidos con las sustancias de clorhexidina al 0.12%, triclosán al 0,03% y cloruro de cetilpiridinio al 0,053%. Después de dicho proceso, se llegó a medir los halos de inhibición que se formaron al contorno de cada disco. Asimismo, como control positivo se usó un disco con amoxicilina-ácido clavulánico al 20/10 mg y para control negativo fue otro disco con agua destilada estéril en cada placa Petri. A su vez, cada placa se incubó en una estufa con una temperatura de 37°C por el tiempo de 24 a 48 horas, bajo condiciones de baja presión de oxígeno. En efecto, se demostró que hubo sensibilidad el *Streptococcus mutans* frente a todos los antisépticos bucales, formándose un halo de inhibición con un promedio de 15 mm de diámetro en cada placa por cada compuesto utilizado. El mayor halo de inhibición fue el disco con el compuesto triclosán con un promedio de 35 mm de diámetro, seguido con el gluconato de clorhexidina con 8 mm de diámetro y el cloruro de cetilpiridinio presentó un menor halo de inhibición con un promedio de 3 mm de diámetro. Se concluyó que, si hubo sensibilidad del *Streptococcus mutans* a las tres sustancias antisépticas bucales que en su composición presentan el triclosán, cloruro de cetilpiridinio y clorhexidina.<sup>12</sup>

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Enfermedad periodontal**

#### **2.2.1.1. Definición**

El periodonto (peri = alrededor, odontos = diente) está formado por tejidos de protección y apoyo del diente. Esto comprende la encía (periodonto de protección), el ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar (periodonto de inserción). A su vez, dichos tejidos están sujetos a diferentes modificaciones morfológicas, funcionales y a distintos cambios que se dan a causa de la edad.<sup>19</sup>

Se ha definido a la enfermedad periodontal como una patología inflamatoria, crónica y multifactorial que afecta directamente a los tejidos de soporte del diente tales como el ligamento periodontal, cemento radicular y el hueso alveolar, que son a causa de acumulación de bacterias que forma parte de la biopelícula.<sup>15</sup>

Estas enfermedades según su progresión se llegan a clasificar en: gingivitis y periodontitis. En la primera fase, se da la enfermedad gingival donde sólo afectará la encía. Dicha enfermedad es un proceso reversible caracterizada por presentar inflamación, sangrado y enrojecimiento de la encía. Si la gingivitis no es tratada a tiempo y correctamente, éste progresa y se convierte en periodontitis. En esta segunda fase, el biofilm no sólo va afectar a la encía, sino que actuará en estructuras más profundas del periodonto, es decir se presentará destrucción de ciertos tejidos como las fibras del ligamento periodontal y el hueso alveolar. La periodontitis es un proceso irreversible que, si no es tratada a tiempo, esto podría implicar a una pérdida parcial o total de las piezas dentarias, dando como consecuencia la afectación de la salud en general del individuo.<sup>22,23</sup>

#### **2.2.1.2. Las enfermedades periodontales como infecciones bacterianas**

El término “infección” detalla a la existencia y reproducción de microorganismos presentes en nuestro organismo. Asimismo, un conjunto de enfermedades localizadas en la encía, en el ligamento periodontal, cemento radicular y hueso alveolar son denominadas como infecciones periodontales, que son producidas por algunas bacterias derivadas de la biopelícula subgingival.

Los microorganismos *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Prevotella intermedia* (Pi) y *Tannerella forsythia* (Tf) son las bacterias anaerobias Gram negativas con mayor prevalencia, importantes y resaltantes en el área subgingival. Estos microorganismos presentan un fin primordial en la fase inicial y posterior crecimiento de la periodontitis, formando así la bolsa periodontal, destrucción de tejido conectivo y por último reabsorción del hueso alveolar mediante un mecanismo inmunopatogénico.<sup>5</sup>

Asimismo, se evidenció que la bacteria *Porphyromonas gingivalis* viene a ser un microorganismo con mayor agresividad y destacado por presentar múltiples elementos de virulencia.<sup>2</sup>

### **2.2.1.3. Etiopatogenia de la enfermedad periodontal**

Esta enfermedad es de origen infecciosa e inflamatoria, por lo que se necesita de ciertos patógenos periodontales específicos muy a parte del hospedero susceptible.<sup>32</sup>

Los principales elementos de crecimiento tanto de la gingivitis como la periodontitis son los periodontos patógenos. Asimismo, los responsables de los daños de los tejidos de soporte, progresión y evolución de dicha enfermedad son los procesos inflamatorios, que a su vez también influye la respuesta inmunológica del hospedero.<sup>32</sup>

Existen varios modelos acerca del origen y del mecanismo de la enfermedad periodontal, así como el de Page y Schröder, lo cual se divide en 4 fases que son: Lesión inicial, temprana, establecida y avanzada.<sup>32</sup>

#### ➤ Lesión inicial

Es la primera fase donde se da la acumulación del biofilm, mediante lo cual incrementa el riesgo sanguíneo local, y entre las células endoteliales y los capilares se dan los espacios o llamados también brechas. Posterior a esto, se da la salida del líquido

crevicular con dirección a la saliva, donde las células polimorfonucleares (PMN) y las moléculas de adhesión migran. Mientras tanto, están inmovilizados los linfocitos en el tejido conectivo.<sup>32</sup>

➤ Lesión temprana

Esta segunda fase, debajo del epitelio de unión se presenta una vasodilatación. Da inicio con la producción del infiltrado leucocitario que está constituido por linfocitos y las células polimorfonucleares. Asimismo, para que se dé el desplazamiento de tejidos, debe darse la destrucción de colágeno necesaria.<sup>32</sup>

➤ Lesión establecida

En esta fase la enfermedad puede mantenerse estable y se observan características clínicas como cambio de textura, color, sangrado y presencia de bolsas periodontales, esta última se da a causa de la desintegración máxima de tejido conectivo. Asimismo, se da una reacción inflamatoria aguda, donde los plasmocitos vienen a ser las células que predominan en el infiltrado.<sup>32</sup>

➤ Lesión avanzada

En la última fase hay mayor presencia y profundidad de las bolsas periodontales. Se observa la existencia de pérdida ósea alveolar, destrucción de fibras periodontales, donde el tejido de unión hará un desplazamiento con dirección a apical y presencia de biofilm en esa zona. Otra característica de esta fase es la multiplicación microbiana en un medio anaerobio.<sup>32</sup>

#### **2.2.1.4. Diagnóstico periodontal**

Esta enfermedad periodontal usualmente no presenta molestia alguna o causa dolor en el paciente. Durante el cepillado dental, los pacientes refieren que el síntoma más frecuente es el sangrado espontáneo. Otros síntomas de esta enfermedad son el exudado o la secreción

purulenta en las encías, exceso de encías enrojecidas, hipersensibilidad, movilidad de la pieza dental y mal aliento.<sup>32</sup>

Una correcta valoración del estado de los tejidos periodontales se da mediante una sonda periodontal, mediante lo cual se podrá determinar si existe inflamación superficial o si hay presencia de una lesión más profunda, que éste a su vez se caracterizará por la pérdida del tejido de soporte.<sup>32</sup>

#### **2.2.1.5. Clasificación de la enfermedad periodontal**

La nueva clasificación de la enfermedad y condiciones periodontales y periimplantarias ha sido desarrollado y emitido por la Academia Americana de Periodoncia (AAP) y la Federación Europea de Periodoncia del 2017, lo cual en la actualidad viene siendo aplicada con toda universalidad.<sup>30,31</sup>

Para un correcto tratamiento y pronóstico de la enfermedad, la valoración del diagnóstico periodontal debe evaluarse minuciosamente y cuidadosamente. Mencionar que un diagnóstico mal realizado, nos conduce a una terapéutica y por consiguiente no se llega a solucionar el problema periodontal que presente el paciente.<sup>32</sup>

La enfermedad periodontal es producida por el biofilm y puede dividirse en: gingivitis y periodontitis. La enfermedad llamada “gingivitis” compromete varias fases inflamatorias sin destrucción de los tejidos periodontales, mientras que la periodontitis se presenta una inflamación gingival con migración epitelial, donde se puede presentar destrucción ósea alveolar y pérdida de tejido conectivo.<sup>32</sup>

#### **2.2.1.6. Periodontitis**

##### **2.2.1.6.1. Definición**

La periodontitis inicia como gingivitis a lo largo de la pubertad o poco después de ella. Es una enfermedad inflamatoria, crónica y multifactorial que está relacionada al biofilm, y que su

principal manifestación es la destrucción progresiva del sistema de sostén de la pieza dentaria. Además, la pérdida de inserción periodontal es dada por la inflamación, que viene ser una característica de esta enfermedad.<sup>19,30</sup>

La periodontitis es de crecimiento lento, mediante lo cual realiza infección y se puede expresar en cualquier momento de la vida. Asimismo, esta enfermedad es caracterizada por tres principales factores, que vienen a ser pérdida de inserción clínica y de hueso alveolar tanto del maxilar superior como inferior, seguido de la presencia de bolsas periodontales y finalmente el sangrado gingival.<sup>19,23,30</sup>

Esta enfermedad se clasifica de acuerdo a:<sup>30</sup>

- a. Estadios: Relacionado a la severidad y complejidad de manejo
  - i. Estadio I: Periodontitis Inicial
  - ii. Estadio II: Periodontitis Moderada
  - iii. Estadio III: Periodontitis Severa con potencial para pérdida dental adicional
  - iv. Estadio IV: Periodontitis Severa con potencial para pérdida de la dentición <sup>x</sup>
- b. Extensión y distribución:
  - Se puede presentar de manera localizada, generalizada o de distribución molar-incisivo.
  - . Localizada: <30 % de las piezas dentarias
  - . Generalizada:  $\geq 30\%$  de las piezas dentarias
- c. Grados: Evidencia o el riesgo de progresión rápida, respuesta anticipada al tratamiento.
  - i. Grado A: Tasa lenta de progresión
  - ii. Grado B: Tasa moderada de progresión
  - iii. Grado C: Tasa rápida de progresión

#### **2.2.1.7. Tratamiento**

Entre el año 2005 hasta el 2006, la Academia Americana de Periodoncia recomendó lo siguiente:<sup>19</sup>

- Realizar el raspado supragingival y subgingival
- Educar al paciente
- Realizar el raspaje y alisar la raíz dental.
- Realizar evaluaciones continuas
- Efectuar tratamiento quirúrgico como:
  - Tratamiento resectivo: corte en la raíz, colgajo con osteotomía o sin osteotomía.
  - Tratamiento de regeneración
  - Tratamiento mucogingival
    - Presentar un mantenimiento disciplinado
    - Se indica un determinado antibiótico, si se llega a elegir una evaluación microbiológica.

## **2.2.2. Microorganismos de la biopelícula que se encuentran asociadas a la etiología de la periodontitis**

### **2.2.2.1. Bacterias en relación a la periodontitis**

La placa bacteriana ubicada en la zona subgingival es el canal procedente de un aproximado 300 a 400 tipos de microorganismos, por lo que hay posibilidad de 10 a 20 tipos de bacterias que estén en la formación de dicha enfermedad.<sup>18</sup>

Sigmund Socransky y colaboradores señalaron acerca de las bacterias ubicadas en el biofilm subgingival que interactúan mutuamente produciendo complejos bacterianos y que a su vez son categorizados con diferentes colores como: verde, amarillo, azul, violeta, naranja y rojo. Cada uno de estos colores están relacionados con estos complejos en distintos grados de severidad de

la enfermedad periodontal. Las bacterias que se destacan con mayor relación en las patologías periodontales son del complejo rojo y naranja más el *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Así mismo, resaltar que los microorganismos presentes en la periodontitis son del complejo rojo, de las cuales lo conforman principal bacteria *P. gingivalis*, seguido de *T. denticola* y al final *T. forsythia*.<sup>22, 36</sup>

### **2.2.2. Porphyromonas gingivalis**

La periodontitis viene a ser una patología periodontal, donde las bacterias tienen un alto vínculo con éste debido a su mayor presencia en la placa bacteriana.<sup>2,3</sup> En general, de todos los microorganismos que se encuentran aislados de esta lesión, el más prevalente es el microorganismo denominado *Porphyromonas gingivalis*, que forma parte de la especie de bacilos Gram negativo pequeño, conocido como cocobacilos. Es una bacteria anaerobio estricto, no móvil, que para generar mayor daño aprovecha las condiciones que ofrece el huésped. Este microorganismo crea diferentes factores de virulencia, por ejemplo, proporcionando seguridad contra el sistema de defensa del huésped y que esto tenga capacidad de invasión a las células periodontales.<sup>11,13</sup> Además, se determinó que esta bacteria es componente de peligro para infecciones pulmonares, bajo peso al nacer y parto pre término.<sup>4,5</sup>

Este microorganismo, usualmente está presente como gingivitis en pacientes jóvenes y periodontitis en pacientes adultos, empleando biología molecular (PCR) y métodos inmunológicos. Asimismo, la *P. Gingivalis* se ha visto localizado también en las placas supragingivales de pacientes jóvenes que presenten o no destrucción periodontal, siendo un patógeno de carácter oportunista, por lo que aún no se ha definido si es de origen exógeno o endógeno.<sup>7,9</sup>

Esta bacteria es considerada muy agresiva estando en su hábitat, subsiste en condiciones de óxido-reducción negativa, así como la diversidad de factores de virulencia, división de

homeostasis en el surco dando origen a una destrucción continua y violenta de los tejidos de sostén de la pieza dentaria, ocasionando degradación del hueso y tejidos blandos. Los signos clásicos que se van a generar a causa de esta destrucción son el enrojecimiento perisulcular, incrementación de la profundidad del surco gingival a la evaluación, sangrado, movilidad dentaria en distintos grados y que éste al agravarse conllevaría a la pérdida de la pieza dentaria.<sup>4,5,7</sup>

#### **2.2.2.1.1.1. Morfología y estructura**

La bacteria *Porphyromonas gingivalis* se define como un cocobacilo o un bacilo corto, midiendo de 0.5 - 0.8 um x 1 - 3.5 um aproximadamente. Se describe como un anaerobio estricto, Gram negativo, considerándose como un huésped de la cavidad bucal.<sup>17</sup> La presencia de endotoxinas se da a la altura de la membrana externa de su pared celular, éstas no son esporulados pero si capsulados, con diferentes tipos de fimbrias y sin flagelos. En la parte superficial se observa vesículas con variedad de enzimas, que tienen un fin de gran importancia en su virulencia. Además, elabora gran cantidad de enzimas que tengan la capacidad de disminuir compuestos proteicos.<sup>14, 21</sup>

Sin embargo, actualmente se conoce una variedad de agentes bacteriostáticos que su función es combatir la enfermedad periodontal, lo más utilizado es el gluconato de clorhexidina al 0.12% y que también se considera como el Gold estándar en el tratamiento de la enfermedad mencionada.<sup>6</sup>

#### **2.2.3. Colutorios bucales**

Definida como una solución acuosa, con principios activos terapéuticos y con algunos componentes se consigue una completa higiene bucal. Además, un enjuague bucal reduce eficazmente la biopelícula oral y llega a proveer una alta frescura al terminar la higiene bucal diaria. La utilización de soluciones acuosas antimicrobianos cumple un fin de gran importancia

en el mantenimiento de la higiene bucal, especialmente al disminuir la cantidad de bacterias presentes en el biofilm.<sup>37</sup> Asimismo, los ingredientes que se encuentran disponibles en los colutorios bucales son la Clorhexidina y el Cloruro de Cetilpiridinio (CPC). La clorhexidina es muy eficiente para reducir la película adquirida y microorganismos patógenos. Mientras tanto, el CPC es un antiséptico de amplio espectro de acción frente a virus, bacterias y hongos.

Las propiedades ideales que debe presentar los enjuagues bucales son:<sup>37</sup>

- ✓ Rápido y seguro
- ✓ Elimina la viabilidad de la placa en las zonas con difícil acceso
- ✓ Con un gusto aceptable
- ✓ Económico
- ✓ Capacidad de llegar al lugar de inicio de la enfermedad como supragingival y subgingival, y que sea fácil de usar.

Asimismo, mencionar que los colutorios bucales más frecuentes y de fácil acceso en nuestro país y generalmente son recomendados por los odontólogos para un régimen de higiene oral en el hogar son Colgate Plax Soft Mint®, Oral-B complete®, Perio.Aid-Intensive care®. Estas tres marcas comerciales son eficaces en la reducción del biofilm, recuentos bacterianos orales y que llega a áreas de difícil acceso para el cepillado dental. A diferencia del Colgate Plax Soft Mint® y Oral-B complete® que contienen en su fórmula el CPC, el Perio.Aid-Intensive care® presenta Clorhexidina al 0.12% más el CPC al 0.05%.

El colutorio bucal se puede considerar como una adición útil al hábito diario de higiene bucal para algunas personas, pero resaltar que esto no se convierte en un reemplazo de un cepillado dental y del empleo del hilo dental diario.<sup>37</sup> Cada sujeto tendrá preferencia personal de enjuagarse antes o después del cepillado. No obstante, los fabricantes recomiendan que los

productos de aseo bucal tienen un mayor beneficio si se dan en un orden específico para su uso y esto va a depender de los ingredientes presentes.<sup>37</sup>

#### **2.2.4. Gluconato de clorhexidina**

Antiséptico bucal con carga positiva y con extenso espectro, derivado de la biguanida (clorofenilbiguanido), presentando actividad antibacteriana con un tiempo de acción prolongado.<sup>5,6</sup>

##### **2.2.3.1. Composición**

Estima una “base fuerte” dicatiónica con potencial de hidrogeno (pH), donde sobrepasa 2 cationes con 3,5 por el margen del puente de hexametileno. Por consiguiente, existe una alta interacción con la carga negativa, dando lugar a que tenga una buena seguridad, eficiencia, efectos o reacciones alérgicas y a su vez complicado en relación a la formulación de productos.

Asimismo, este antiséptico bucal es considerado como una base estable y la elaboración que más es usada se denomina al digluconato de clorhexidina, debido a su solubilidad en el agua.<sup>9</sup>

La clorhexidina está formada por cristales incoloros e inodoros que llegan a disolverse en agua, por lo que se utiliza la formulación de sal hidrosoluble. La molécula de clorhexidina se descompone, presentando un potencial de hidrógeno (pH), haciendo que una partícula con carga positiva pase a ser liberada con el fin de llegar a la asociación en la pared bacteriana, dando como resultado la alteración de la estabilidad osmótica debido a la presencia de un anión.<sup>10,11</sup>

##### **2.2.3.2. Mecanismo de acción**

En el acto antibacteriana más antiplaca: Este antiséptico bucal impedirá la germinación de la película adquirida, por lo cual va impedir la adhesión de bacterias a la película. Además, hará que se deshaga la placa que se haya formado. Esta sustancia a su vez cumple la función de un germicida, por lo que hará una división de la precipitación del contenido plasmático y la pared bacteriana.<sup>9</sup>

### **2.2.5. Cloruro de cetilperidinio**

El Cloruro de Cetilpiridinio viene a ser un antiséptico de amplio espectro de acción en contra de los microorganismos gram positivos y negativos, hongos y virus. Considerado semejante a la clorhexidina *in vitro*, con mayor eficacia frente a las gram +, reduciendo la placa en un 35%. Este antiséptico bucal presenta muy buena efectividad moderada y es eliminada de manera rápida de toda el área bucal.<sup>11,18</sup>

El CPC en comparación con la clorhexidina, se libera a mayor velocidad, teniendo en cuenta que su sustentividad es de 3 horas aproximadamente. Ciertas investigaciones demostraron su eficacia antiplaca, pero hasta la actualidad no está tan claro del efecto sobre la gingivitis. La concentración más utilizada hasta el momento es de 0,05%.<sup>16</sup>

#### **2.2.5.1. Composición**

Considerar como un compuesto de amonio cuaternario a la molécula del CPC, que se incorpora en la agrupación de los tensioactivos, siendo de naturaleza monocationica.

Asimismo, presenta solubilidad en alcohol y en soluciones acuosas, por lo que puede cumplir la función de un antiséptico y como un detergente. Asimismo, mencionar que posee un pH neutro, no oxidante ni tampoco corrosivo.<sup>11</sup>

#### **2.2.5.2. Mecanismo de acción**

Las zonas polar y no polar de la partícula, hacen que el cloruro de cetilpiridinio presente cierto comportamiento de un surfactante catiónico más carga positiva neta. Asimismo, todas las partículas del CPC se juntan en el área superficial donde se encuentra una carga negativa de la membrana celular bacteriana. No obstante, el área que presenta particularidades similares a los fosfolípidos de membrana denominada como zona no polar de la molécula, ingresa a la membrana celular de las bacterias, realizando cambios y formando inestabilidad en la regulación

osmótica, dando inicio a una pérdida del material citoplasmático y finalmente muerte celular.<sup>11,24</sup>

Además, produce neutralización de las toxinas proinflamatorias bacterianas, a causa de su actividad antigingival. Este antiséptico bucal se ejecuta incorporándose en los liposacáridos, haciendo que se altere la estructura y neutralizarlos.<sup>24</sup>

## **2.3. Formulación de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

**Hi:** Existe efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho:** No existe efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

**Hi(1):** Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(1):** No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el

tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Hi(2):** Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(2):** No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Hi(3):** Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(3):** No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Hi(4):** Existe diferencia estadísticamente significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(4):** No existe diferencia estadísticamente significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para

el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Hi(5):** Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(5):** No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Hi(6):** Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(6):** No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Hi(7):** Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

**Ho(7):** No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para

el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1. Método de la investigación**

- Hipotético – Deductivo: Proceso metodológico que establece las hipótesis, para luego verificar las mismas y así elaborar las conclusiones del experimento. Resaltar que el investigador debe proseguir un camino que conlleve a resolver un problema.<sup>34, 35</sup>

### **3.2. Enfoque de la investigación**

- Cuantitativo: Se genera de un proceso deductivo, donde el conocimiento tiene la responsabilidad de ser objetivo. Además, a través de la medicación numérica y el análisis estadístico inferencial, se llegará a mostrar las hipótesis que han sido primeramente formuladas.<sup>35</sup>

### **3.3. Tipo de investigación**

- Aplicada: Caracterizada en aplicar o utilizar los conocimientos adquiridos. Se encuentra estrechamente relacionada con la investigación básica, lo que principalmente le interesa al investigador son las consecuencias prácticas.<sup>35</sup>

### **3.4. Diseño de la investigación**

- Experimental in vitro: La investigación se realizará a través de medios de cultivo, donde se permitieron la formación de las bacterias y que, a su vez todo esto fue manejado en un laboratorio de Microbiología.<sup>34</sup>
- Analítico: La observación estadística es bivariado, ya que planteará y colocará a prueba las hipótesis, y el nivel más básico instaura la asociación entre factores.<sup>34</sup>
- Longitudinal: Entre dos o más oportunidades, la variable de estudio será evaluada. Por consiguiente, ejecutar comparaciones antes y después del estudio, se dan a través de muestras que estén realacionadas.<sup>34</sup>

- Prospectivo: Sujutando el control de sesgo de medición, a propósito de la investigación, los datos relevantes para la investigación son agrupados.<sup>34</sup>

### 3.5. Población, muestra, muestreo y criterios de Selección

#### Población:

- Placa agar con cepas de *Porphyromonas gingivalis*.

#### Muestra:

- La muestra estuvo conformada por 88 placa agar con cepas de *Porphyromonas gingivalis* (ATTCC 33277).

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{d^2}$$

n: Tamaño muestral

Z: Nivel de confianza al 95 % (1.96)

$\sigma$ : Desviación estándar (7.1)

d: error absoluto de la precisión (0.03)

$$n = \frac{(1.96)^2(7.1)^2}{(0.03)^2}$$

$$n = 21.52$$

Tomando como final n=22 de muestra por grupo.

#### Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia, se determinó si efectuaba con los criterios de inclusión antes de incorporar a las cepas en la presente investigación.

#### Criterios de selección de muestra

##### Criterios de inclusión

- Siembra de *Porphyromonas gingivalis* en placas Petri en estado de conservación bueno.
- Siembra de *Porphyromonas gingivalis* en tubos de ensayo en estado de conservación bueno.
- Antisépticos orales al alcance de la población que se hallen en el mercado nacional.

#### **Criterios de exclusión**

- Contaminación de las placas de Petri.
- Cultivos que no determinen parámetros ya establecidos de tiempo y temperatura.
- Antisépticos orales de empleo pediátrico.

#### **3.6. Variables y operacionalización**

- **Variable Dependiente:** Efectividad Antibacteriana sobre la *Porphyromonas Gingivalis*
- **Variable Independiente:** Colutorios Bucales
- **Variable Interviniente:** Tiempo de inhibición sobre disco

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	ESCALA VALORATIVA
Variable Dependiente: Efectividad Antibacteriana sobre la Porphyromonas Gingivalis	Un fármaco o compuesto natural tiene la capacidad de inhibir el desarrollo de microorganismos.	-	Magnitud del halo de inhibición desarrollado alrededor del disco	Razón	Milímetros (mm)
Variable Independiente: Colutorios bucales	Soluciones para enjuagar la boca, poseen propiedades limpiadoras, germicidas o paliativas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colgate Plax</li> <li>• Oral-B complete</li> <li>• Perio.Aid-Intensive care</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colgate Plax (CPC 0.075%)</li> <li>• Oral-B complete (CPC 0.053%)</li> <li>• Perio.Aid-Intensive care (CPC 0.05% + Clorhexidina 0.12%)</li> </ul>	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia</li> <li>• Ausencia</li> </ul>
Variable Interviniente: Tiempo de inhibición sobre disco	Duración determinado durante el que se ejecuta una acción o se fomenta un acontecimiento.	-	Período de eficacia antibacteriana	Nominal	0 horas a más 24 h, 48 h, 72 h

### 3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.7.1. Técnica:

- Observacional, con el uso de la regla vernier se llegará a observar una medida de separación de halos de inhibición en milímetros.

- **Obtención de la Clorhexidina al 0.12% más Cloruro de Cetilpiridinio al 0.05%, CPC al 0.075 % y 0.053%**

Estos tres antisépticos orales ya vienen listos en marcas de colutorios bucales con su debida concentración, ya que son productos comerciales que se encuentran en el mercado nacional. (Anexo 3)

- **Obtención del Agua destilada**

Es un producto comercial, por lo que el agua destilada se encontrará listo en su frasco. (Anexo 3)

- **Método de prueba**

El procedimiento que será aplicado para el estudio de la efectividad antibacteriana será el ensayo de antibiograma con la técnica de Kirby-Bauer (Método de disco de difusión en agar), empleando discos antibiograma, mediante lo cual estarán impregnados con las siguientes sustancias: Perio.Aid-Intensive Care, Oral-B Complete, Colgate Plax Soft Mint y agua destilada. (Anexo 3)

- **Obtención de la cepa bacteriana para el estudio**

Se utilizará cepas de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 que inicialmente fueron reconocidas por el laboratorio MICROBIOLOGICS y también importadas a través de la Casa Comercial GENLAB. (Anexo 7)

- **Preparación del medio de cultivo del Agar BHI**

Se preparará 1L de agar BHI según las instrucciones del fabricante, pesándolo en una balanza e hidratándolo con agua destilada, luego será autoclavado por el tiempo de 15 minutos a 121°C. Posteriormente, se procederá a estabilizar la temperatura en baño termostático a 45°C. Seguidamente, se colocará en esterilidad, 100ml de fluconazol al

0.15%. Inmediatamente, en esterilidad, se depositará agar BHI en las placas Petri a emplear en el ensayo. Por consiguiente, se solidificará por 15 minutos las placas con dicho medio de cultivo para posteriormente ser utilizada en el ensayo antibiograma y serán rotulados según las sustancias a ensayar y el número de placa Petri. Finalmente, se realizará la prueba de esterilidad de las placas de agar BHI incubándolas a 37°C por 24 horas. (Anexo 3)

- **Reactivación de la cepa y reconocimiento de *Porphyromonas Gingivalis***

El medio que se utilizará para la activación de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 será caldo BHI, lo cual se incubará a 37°C por un período de 24 horas en anaerobiosis. El procedimiento será realizado en condiciones estériles. Pasando el tiempo mencionado anteriormente, se procederá a sembrar el microorganismo por la técnica de estriado y agotamiento en placas Petri de Agar BHI, por lo que serán incubadas por 24 horas a 37°C en anaerobiosis para así poder identificar las colonias jóvenes de *Porphyromonas gingivalis*. (Anexo 3)

- **Preparación del inóculo de *Porphyromonas gingivalis***

Bajo condiciones estériles y cerca del mechero bunsen, se tomará una porción de una colonia aislada y se inoculará en caldo BHI estéril de 5 ml, lo cual será incubado a 37°C por 24 horas. A este cultivo en BHI se le estandarizará a una turbidez de Mcfarland de 0.5, es decir a  $1,5 \times 10^8$  UFC/ml. (Anexo 3)

- **Inoculación de las placas con *Porphyromonas gingivalis***

Luego de ajustar la suspensión del inóculo, con un hisopo estéril se humectará con cultivo en caldo BHI de *Porphyromonas gingivalis* a una turbidez de Mcfarland de 0.5 y luego se diseminará con hisopo en las placas Petri con agar BHI a ensayar, mediante

lo cual se realizará en cuatro direcciones sobrepuestas para asegurar la presencia de *Porphyromonas gingivalis* en toda la placa. Posterior a eso, se procederá a rotular cada grupo de placas con los nombres de las sustancias de prueba como Perio.Aid-Intensive Care, Oral-B Complete, Colgate Plax Soft Mint y agua destilada. En total, se emplearán 33 placas con agar BHI inoculadas con la cepa en estudio. (Anexo 3)

- **Colocación de los discos antibiograma y la sustancia de prueba**

Se procederá a la colocación de los discos antibiograma, depositando con pinza estéril en las 33 placas de agar BHI inoculadas con *Porphyromonas gingivalis*. Posteriormente, se procederá a trabajar con los grupos de placas ya determinados en los rótulos. En cada disco antibiograma, junto con la micropipeta, se depositará 10uL de cada sustancia de prueba: Perio.Aid-Intensive Care, Oral-B Complete, Colgate Plax Soft Mint y agua destilada. Por consiguiente, se dejará reposar 30 minutos y se colocarán en jarras herméticas en las cuales se produjo anaerobiosis por la generación de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en base a la combustión de una vela. Estas jarras serán colocadas en la incubadora a una temperatura de 37°C por un período de 24, 48 y 72 horas. El desarrollo de todo el procedimiento microbiológico del ensayo se realizará dentro de un área de 10 centímetros de radio alrededor de la llama del mechero de bunsen. (Anexo 3)

- **Lectura de resultados – Medición de halos de inhibición de las sustancias de prueba frente a *Porphyromonas gingivalis***

Después de las 24, 48 y 72 horas de incubación, las placas serán examinadas y se procederá a la lectura de los diámetros de los halos de inhibición frente a *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 con ayuda de una lupa del contador de colonias (de fondo oscuro y con iluminación en la base de la placa), mediante lo cual serán medidos con una Regla

de Vernier. Este objeto mencionado, brindará una medida individual de los halos (en milímetros) formados alrededor de cada uno de los discos embebidos con cada una de las sustancias de prueba en las placas con cultivo. (Anexo 3)

### **3.7.2. Descripción de instrumentos:**

- **Ficha de recolección de datos (ANEXO 2)**

En una ficha elaborada, se llenará los datos que se hayan obtenido y dichos datos se conseguirán en forma manual y visual.

Se utilizará un vernier inicialmente calibrado para medir los halos de inhibición. Teniendo como objetivo de minimizar errores.

### **3.7.3. Validación:**

El trabajo de estudio empleará una ficha de recolección de datos, puesto que se llegará a medir el diámetro de los halos de inhibición de crecimiento bacteriano.

### **3.7.4. Confiabilidad:**

El presente trabajo de investigación realizará una medición de manera directa.

## **3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos**

Finalizado la evaluación y analizado los datos, con el propósito de avalar la veracidad y confiabilidad se podrá llegar a procesar y organizar de manera manual. Además, la base de datos se podrá ingresar, se tendrá resultados en la ficha de medición, en el programa Paquete Office (Excel 2016) y programa SPSS versión 25.

Por otro parte, la prueba de NORMALIDAD se llegará a usar, a su vez debe haber verificación de todas las muestras tomadas sean procedentes de una población con distribución Normal. Esto se

realizará con la prueba de SHAPIRO-WILK, y se trabajará un nivel de significancia del 0.05% con la Prueba Paramétrica ANOVA (Moda, Media, Mediana, Desviación estándar y Varianza).

Asimismo, se empleará el análisis de TUKEY, que definirá las desigualdades entre medias de todas las muestras dadas en el tiempo.

### **3.9. Aspectos éticos**

- Se respetará la vida, cuerpo y salud de las personas.
- Se respetarán principios bioéticos y lo estipulado en la Declaración de Helsinki.
- Por ser un estudio In Vitro, no se requiere consentimiento informado.
- Se solicitarán permisos de las instituciones correspondientes para su desarrollo.
- Se presentará un componente ético, que esté relacionado a la conducta responsable científica, autoría, el plagio y otros conflictos de intereses.

## **CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

## 4.1. Resultados

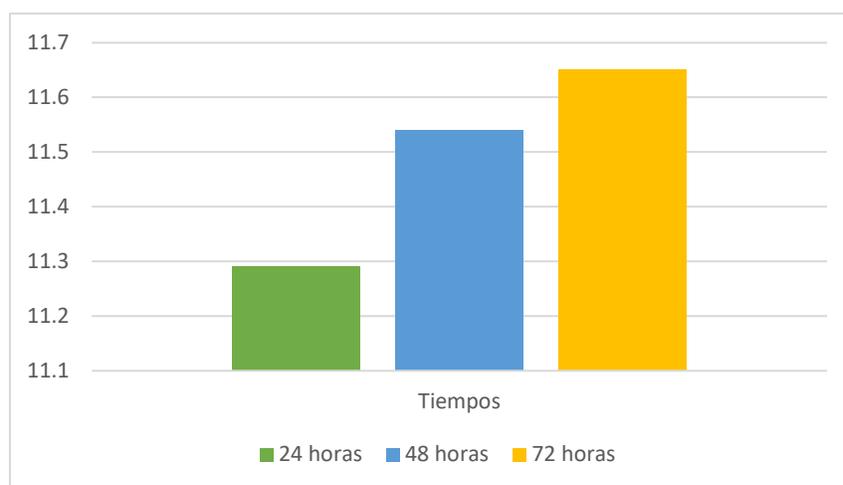
### 4.1.1. Análisis descriptivo de los resultados

**Tabla 1:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Efectividad antibacteriana “Colgate Plax Soft Mint”				
Tiempos	x (mm)	D.S	Mín.	Máx.
24 horas	11,29	1,47	9,40	14,10
48 horas	11,54	1,48	9,60	14,40
72 horas	11,65	1,46	9,70	14,50

Fuente: Elaboración propia

**Figura 1:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.



Fuente: Elaboración personal

### Interpretación:

En la tabla número 1, se llega a observar que el colutorio bucal “Colgate Plax Soft Mint” obtuvo  $11,29 \pm 1,47$  mm de halo de inhibición a las 24 horas. Asimismo, obtuvo  $11,54 \pm 1,48$  mm de halo de inhibición a las 48 horas. Finalmente,  $11,65 \pm 1,46$  mm de halo de inhibición a las 72 horas.

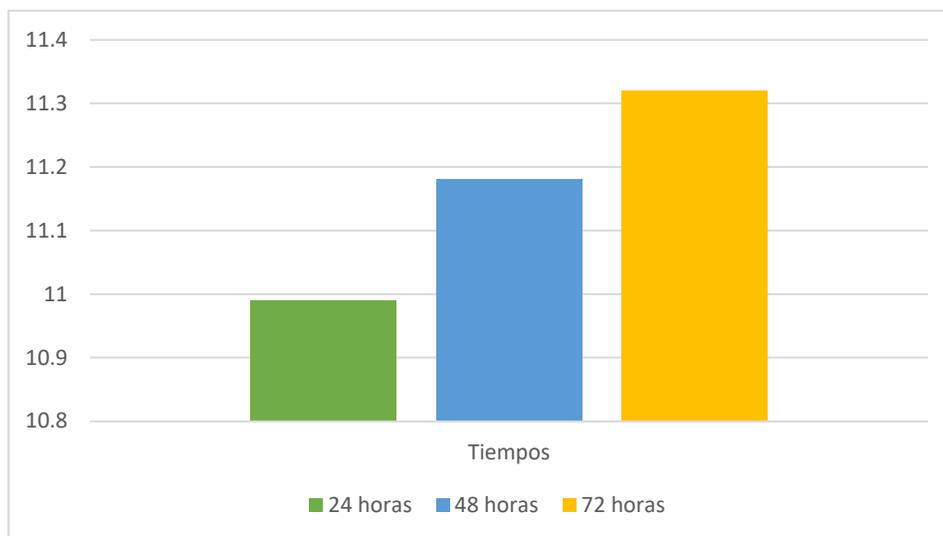
En la figura 1 se observa los distintos halos de inhibición que se obtuvo a las 24, 48 y 72 horas. La efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 72 horas.

**Tabla 2:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Tiempos	Efectividad antibacteriana “Oral-B Complete”			
	x (mm)	D.S	Mín.	Máx.
24 horas	10,99	1,46	8,40	14,10
48 horas	11,18	1,45	8,60	14,30
72 horas	11,32	1,45	8,80	14,50

Fuente: Elaboración propia

**Figura 2:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.



Fuente: Elaboración personal

### Interpretación:

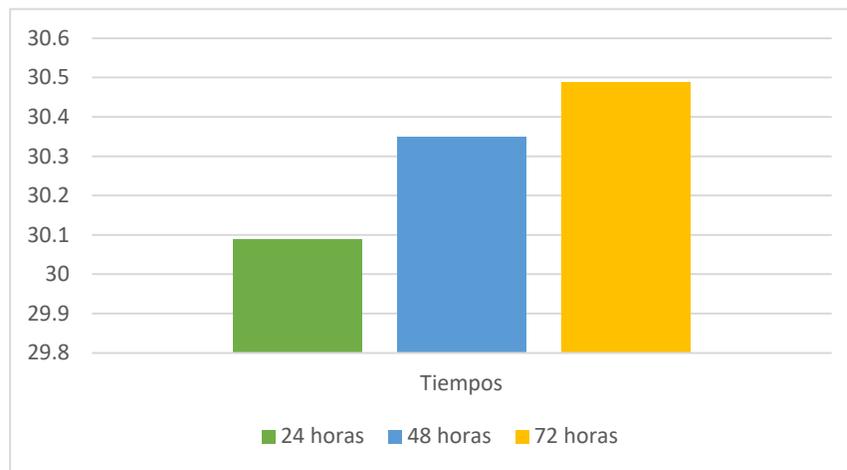
En la tabla número 2, se llega a observar que el colutorio bucal “Oral-B Complete” obtuvo  $10,99 \pm 1,46$  mm de halo de inhibición a las 24 horas. Asimismo, obtuvo  $11,18 \pm 1,45$  mm de halo de inhibición a las 48 horas. Finalmente, presentó  $11,32 \pm 1,45$  mm de halo de inhibición a las 72 horas. En la figura 2 se observa los distintos halos de inhibición que se obtuvo a las 24, 48 y 72 horas. La efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 72 horas.

**Tabla 3:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Efectividad antibacteriana “Perio.Aid-Intensive Care”				
Tiempos	x (mm)	D.S	Mín.	Máx.
24 horas	30,09	3,20	23,90	35,90
48 horas	30,35	3,22	24,10	36,20
72 horas	30,49	3,25	24,20	36,40

Fuente: Elaboración propia

**Figura 3:** Efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.



Fuente: Elaboración personal

### Interpretación:

En la tabla número 3, se llega a observar que el colutorio bucal “Perio.Aid-Intensive Care” obtuvo  $30,09 \pm 3,20$  mm de halo de inhibición a las 24 horas. Asimismo, obtuvo  $30,35 \pm 3,22$  mm de halo de inhibición a las 48 horas. Finalmente, presentó  $30,49 \pm 3,25$  mm de halo de inhibición a las 72 horas. En la figura 3 se observa los distintos halos de inhibición que se obtuvo

a las 24, 48 y 72 horas. La efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 72 horas.

**Tabla 4:** Efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

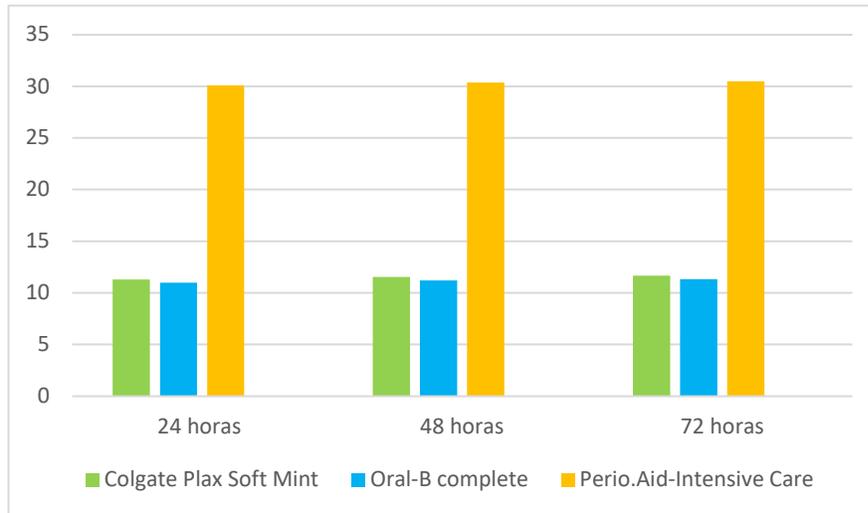
Efectividad bacteriana según colutorios bucales							
Tiempos	Colgate Plax Soft		Oral-B complete		Perio.Aid-Intensive Care		p
	x (mm)	D.S	x (mm)	D.S	x (mm)	D.S	
24 horas	11,29	1,47	10,99	1,46	30,09	3,20	<0.01
48 horas	11,54	1,48	11,18	1,45	30,35	3,22	
72 horas	11,65	1,46	11,32	1,45	30,49	3,25	

Prueba Anova (p<0,05)

Efectividad bacteriana según colutorios bucales		p
Colgate Plax Soft Mint	Oral-B complete	0,87
Oral-B complete	Perio.Aid-Intensive Care	<0.01
Colgate Plax Soft Mint	Perio.Aid-Intensive Care	<0.01

Tukey (p<0,05)

**Figura 4:** Efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021



### Interpretación:

En la tabla número 4, se llegó a observar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 24, 48 y 72 horas. En la figura 4 se observa los distintos halos de inhibición que se obtuvo a las 24, 48 y 72 horas. Existe diferencia estadísticamente significativa entre el colutorio bucal Oral-B complete, Perio.Aid-Intensive Care y Colgate Plax Soft Mint ( $p < 0,01$ ).

**Tabla 5:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

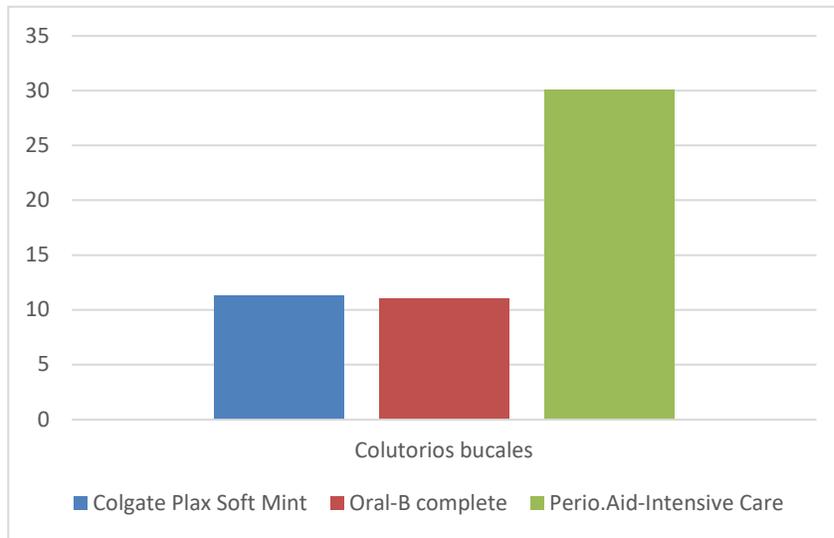
<b>Efectividad bacteriana de los colutorios bucales a las 24 h</b>					
<b>Colutorios bucales</b>	x (mm)	D.S	Mín.	Máx.	P
<b>Colgate Plax Soft Mint</b>	11,29	1,47	9,40	14,10	<0.01
<b>Oral-B complete</b>	10,99	1,46	8,40	14,10	
<b>Perio.Aid-Intensive Care</b>	30,09	3,20	23,90	35,90	
<b>Agua destilada</b>	0	0	0	0	

**Prueba Anova (p<0,05)**

<b>Efectividad bacteriana según colutorios bucales a las 24 h</b>	<b>p</b>
<b>Colgate Plax Soft Mint</b> vs <b>Oral-B complete</b>	0,89
<b>Oral-B complete</b> vs <b>Perio.Aid-Intensive Care</b>	<0.01
<b>Colgate Plax Soft Mint</b> vs <b>Perio.Aid-Intensive Care</b>	<0.01

**Tukey (p<0,05)**

**Figura 5:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021



### **Interpretación:**

En la tabla número 5, se llega a observar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 24 horas. En la figura 5 se contempla los distintos halos de inhibición que se obtuvo de las 3 sustancias a las 24 horas. Existe diferencia estadísticamente significativa entre el colutorio bucal Oral-B complete, Perio.Aid-Intensive Care y Colgate Plax Soft Mint ( $p < 0,01$ ).

**Tabla 6:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021

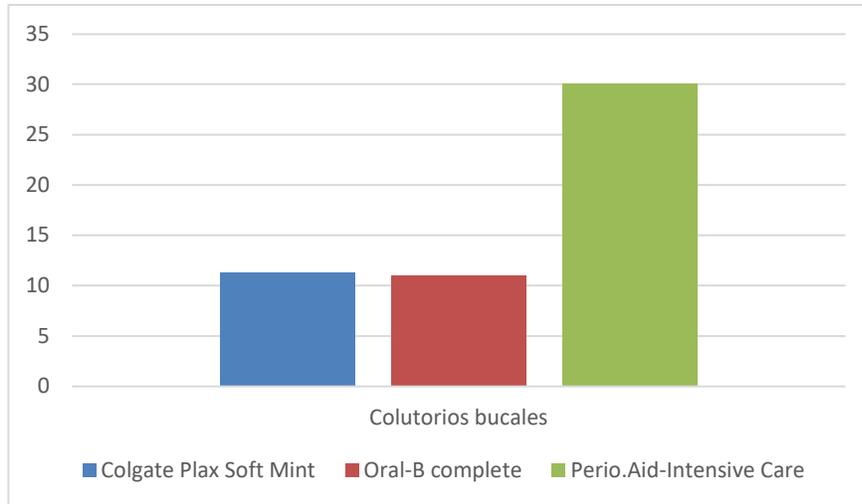
Colutorios bucales	Efectividad bacteriana de los colutorios bucales a las 48 h				
	x (mm)	D.S	Mín.	Máy.	p
<b>Colgate Plax Soft Mint</b>	11,54	1,48	9,60	14,40	<0.01
<b>Oral-B complete</b>	11,18	1,45	8,60	14,30	
<b>Perio.Aid-Intensive Care</b>	30,35	3,22	24,10	36,20	
<b>Agua destilada</b>	0	0	0	0	

**Prueba Anova (p<0,05)**

Efectividad bacteriana según colutorios bucales a las 48 h		p
<b>Colgate Plax Soft Mint</b>	Oral-B complete	0,85
<b>Oral-B complete</b>	Perio.Aid-Intensive Care	<0.01
<b>Colgate Plax Soft Mint</b>	Perio.Aid-Intensive Care	<0.01

**Tukey (p<0,05)**

**Figura 6:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.



**Interpretación:**

En la tabla número 6, se llega a observar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 48 horas. En la figura 6 se contempla los distintos halos de inhibición que se obtuvieron de las 3 sustancias a las 48 horas. Existe diferencia estadísticamente significativa entre el colutorio bucal Oral-B complete, Perio.Aid-Intensive Care y Colgate Plax Soft Mint ( $p < 0,01$ ).

**Tabla 7:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

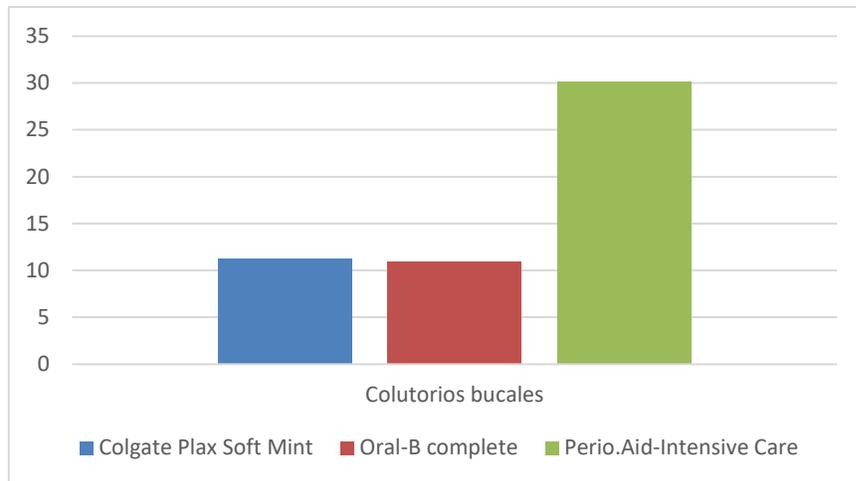
Colutorios bucales	Efectividad bacteriana de los colutorios bucales a las 72 h				
	x (mm)	D.S	Mín.	Máy.	p
Colgate Plax Soft Mint	11,65	1,46	9,70	14,50	<0.01
Oral-B complete	11,32	1,45	8,80	14,50	
Perio.Aid-Intensive Care	30,49	3,25	24,20	36,40	
Agua destilada	0	0	0	0	

**Prueba Anova (p<0,05)**

Efectividad bacteriana según colutorios bucales a las 72 h		p
Colgate Plax Soft Mint	Oral-B complete	0,86
Oral-B complete	Perio.Aid-Intensive Care	<0.01
Colgate Plax Soft Mint	Perio.Aid-Intensive Care	<0.01

**Tukey (p<0,05)**

**Figura 7:** Comparación de la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.



### **Interpretación:**

En la tabla número 7, se llega a observar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal fue mayor a las 72 horas. En la figura 7 se contempla los distintos halos de inhibición que se obtuvo de las 3 sustancias a las 72 horas. Existe diferencia estadísticamente significativa entre el colutorio bucal Oral-B complete, Perio.Aid-Intensive Care y Colgate Plax Soft Mint ( $p < 0,01$ ).

### **4.1.2. Prueba de hipótesis**

#### **Prueba de Hipótesis Específica 1**

##### **1. Planteamiento de hipótesis**

Hipótesis del investigador (Hi): Si existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

2. Estadístico de prueba: Estadística descriptiva

3. Toma de decisión: Se puede afirmar que el mayor promedio de la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 fue a las 72 horas, donde se generó un halo inhibitorio de 11,65mm. Las desviaciones estándar fueron estables donde el valor mínimo fue 9,40 de halo inhibitorio a las 24 horas y el valor máximo 14,50 de halo inhibitorio a las 72 horas.

### **Prueba de Hipótesis Específica 2**

1. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis del investigador (Hi): Si existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

2. Estadístico de prueba: Estadística descriptiva

3. Toma de decisión: Se puede afirmar que el mayor promedio de la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral B complete sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 fue a las 72 horas, donde se generó un halo inhibitorio de 11,32mm. Las desviaciones estándar

fueron estables donde el valor mínimo fue 8,40 de halo inhibitorio a las 24 horas y el valor máximo 14,50 de halo inhibitorio a las 72 horas.

### **Prueba de Hipótesis Específica 3**

#### 1. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis del investigador (Hi): Si presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

#### 2. Estadístico de prueba: Estadística descriptiva

3. Toma de decisión: Se puede afirmar que el mayor promedio de la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277 fue a las 72 horas, donde se generó un halo inhibitorio de 30,49mm. Las desviaciones estándar fueron estables donde el valor mínimo fue 23,90 de halo inhibitorio a las 24 horas y el valor máximo 36,40 de halo inhibitorio a las 72 horas.

### **Prueba de Hipótesis Específica 4**

#### 1. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis del investigador (Hi): Si presenta diferencia estadísticamente significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de

*Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia estadísticamente significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

2. Nivel de significancia: 0,05

3. Estadístico de prueba: Prueba aplicada ANOVA y variación de TUKEY

4. Toma de decisión: En la prueba ANOVA se halló que el valor p fue menor, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula al 95% de confianza. Por consiguiente, se llega a afirmar que sí presenta diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los enjuagues bucales Colgate Plax Soft Mint, Oral B Complete y el Perio.Aid-Intensive Care a las 24, 48 y 72 horas. En la variación de TUKEY el valor p encontrado fue mayor entre el Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete, por lo que no hubo diferencia estadísticamente significativa. Mientras que el p valor encontrado del Perio.Aid-Intensive-Care frente a Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete fue menor, lo cual se si se muestra diferencia estadísticamente significativa.

### **Prueba de Hipótesis Específica 5**

1. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis del investigador (Hi): Si presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021

2. Nivel de significancia: 0,05

3. Estadístico de prueba: ANOVA y variación de TUKEY

4. Toma de decisión: En la prueba ANOVA se halló que el valor p fue menor, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula al 95% de confianza. Por consiguiente, se llega a afirmar que sí presenta diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los enjuagues bucales Colgate Plax Soft Mint, Oral B Complete y el Perio.Aid-Intensive Care a las 24 horas. En la variación de TUKEY el valor p encontrado fue mayor entre el Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete, por lo que no hubo diferencia estadísticamente significativa. Mientras que el p valor encontrado del Perio.Aid-Intensive-Care frente a Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete fue menor, lo cual se muestra diferencia estadísticamente significativa.

### **Prueba de Hipótesis Específica 6**

1. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis del investigador (Hi): Si presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis*

ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

2. Nivel de significancia: 0,05

3. Estadístico de prueba: ANOVA y variación de TUKEY

4. Toma de decisión: En la prueba ANOVA se halló que el valor p fue menor, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula al 95% de confianza. Por lo tanto, se puede afirmar que sí presenta diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los colutorios bucales Colgate Plax Soft Mint, Oral B Complete y el Perio.Aid-Intensive Care a las 48 horas. En la variación de TUKEY el valor p encontrado fue mayor entre el Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete, por lo que no hubo diferencia estadísticamente significativa. Mientras que el p valor encontrado del Perio.Aid-Intensive-Care frente a Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete fue menor, lo cual se si se muestra diferencia estadísticamente significativa.

### **Prueba de Hipótesis Específica 7**

1. Planteamiento de hipótesis

Hipótesis del investigador (Hi): Si presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

Hipótesis nula (Ho): No presenta diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.

2. Nivel de significancia: 0,05

3. Estadístico de prueba: ANOVA y variación TUKEY

4. Toma de decisión: En la prueba ANOVA se halló que el valor p fue menor, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula al 95% de confianza. Por consiguiente, se puede afirmar que sí presenta diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los antisépticos bucales Colgate Plax Soft Mint, Oral B Complete y el Perio.Aid-Intensive Care a las 72 horas. En la variación de TUKEY el valor p encontrado fue mayor entre el Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete, por lo que no hubo diferencia estadísticamente significativa. Mientras que el p valor encontrado del Perio.Aid-Intensive-Care frente a Colgate Plax Soft Mint y Oral B Complete fue menor, lo cual se si se muestra diferencia estadísticamente significativa.

#### **4.1.3. Discusión de resultados**

En la presente investigación, los resultados obtenidos han demostrado que, si existe efectividad antibacteriana de los tres tipos de colutorios bucales en todas sus concentraciones, siendo el Perio.Aid-Intensive Care con alto halo de inhibición frente a la bacteria *Porphyromona Gingivalis* a las 24, 48 y 72 horas. En los estudios con efectos parecidos se encuentra la realizada por Rueda en el año 2017, donde evaluó el resultado antimicrobiano que poseen los aceites esenciales, la clorhexidina 0.12%, perborato de sodio 78,7 g y cloruro de cetilpiridinio sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis*, que se observó las medias de los halos de inhibición del cloruro de cetilpiridinio con 13,33 mm y clorhexidina con 17,89 mm siendo susceptibles a la *Porphyromonas gingivalis*. En contraste se puede evidenciar la desigualdad del halo de inhibición entre las distintas sustancias que se emplearon en ambas investigaciones, donde la Clorhexidina al 0.12% más eficaz en comparación con el Cloruro de Cetilpiridinio.

El estudio de Handschuh y Silva en el año 2017, en su trabajo de investigación encontraron que los antisépticos bucales con Clorhexidina (CHX) 0.10%, CHX 0.12%, CHX 0.05% + Cloruro

Cetilpiridinio (CPC) 0.05%, CHX 0.12% + CPC 0.05% y CPC 0.05% poseen resultado antifúngico contra *Candida albicans* y *Rhodotorula mucilaginosa*, siendo la CHX 0.10% con mayor halo de inhibición para los dos tipos de bacterias de dicho estudio ( $25,65 \pm 2,39$  mm y  $40,05 \pm 3,31$ ). Los efectos que se interpretan, exhiben similitud con lo mencionado en este estudio y la única diferencia que se muestra son las bacterias.

Según el estudio realizado por Leyva et al en el año 2016, los enjuagues bucales con mayor halo de inhibición son Triclosán 16 a 18.125 mm, seguido del Gluconato de Clorhexidina con 11 a 11.25 mm de halo de inhibición, después el Iodopovidona y por último el Cetilpiridino frente a dos colonias de *Fusobacterium nucleatum*. El resultado del estudio de Leyva presenta cierta similitud en relación con dos componentes más no son significativos, puesto que también la bacteria utilizada es diferente a este estudio que se realizó.

En el caso del estudio de Latimer et al en el año 2015, utilizó antisépticos bucales que incluyen Cloruro de Cetilpiridinio (CPC) al 0.075% o CPC al 0.075% con fluoruro de sodio frente a bacterias cariogénicas, donde se observó la inhibición significativamente de la formación de biopelículas, llegando a la conclusión que el CPC ya sea con flúor o sin ello es tan eficaz frente a diferentes bacterias orales. Este resultado presenta datos similares en relación al CPC, pero no son significativos para este estudio, puesto que se varían los materiales utilizados.

Al respecto, Aguilera et al en el año 2011, en su trabajo de investigación encontraron que el enjuague bucal con alto halo de inhibición fue el triclosán con aproximadamente 35 mm de diámetro, seguido el gluconato de clorhexidina con 8 mm y el de menor halo de inhibición fue del cloruro de cetilpiridinio con 3 mm de diámetro frente al *Streptococcus mutans*. Los resultados del estudio de Aguilera presentan similitud con esta investigación en relación a dos tipos de enjuagues bucales más no la cepa bacteriana. Sin embargo, se ha demostrado que dichos enjuagues si presentan efectividad antibacteriana en sus diferentes concentraciones.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- Las tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) tienen efectividad antibacteriana significativamente en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.
- El colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint tiene efectividad antibacteriana significativamente en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.
- El colutorio bucal Oral-B Complete tiene efectividad antibacteriana significativamente en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.
- El colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care tiene efectividad antibacteriana significativamente en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.
- Existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los colutorios bucales Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.
- El colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care tiene mayor efectividad antibacteriana en comparación con el Colgate Plax Soft Mint y Oral-B Complete significativamente a las 24 horas en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.

- El colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care tiene mayor efectividad antibacteriana en comparación con el Colgate Plax Soft Mint y Oral-B Complete significativamente a las 48 horas en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.
- El colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care tiene mayor efectividad antibacteriana en comparación con el Colgate Plax Soft Mint y Oral-B Complete significativamente a las 72 horas en la inhibición de *Porphyromonas Gingivalis* ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal in vitro.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que los profesionales Cirujanos Dentistas deben realizar investigaciones in vitro de la efectividad antibacteriana de diferentes tipos de colutorios bucales existentes en nuestro país frente a otras bacterias patógenas orales y/o periodontales, aisladas de pacientes, con el fin de tener más alternativas de marcas de colutorios y que éstas sean accesibles para la población.
- Continuar con este tipo de investigaciones frente a la *Porphyromona Gingivalis* y realizar controles mayores a las 72 horas para evaluar si la efectividad antibacteriana aún persiste de estas marcas de colutorios bucales evaluados.
- Realizar in vivo distintos estudios, para así lograr diagnosticar la prevalencia de la bacteria *Porphyromona Gingivalis* en pacientes.
- Desarrollar in vivo distintas investigaciones evaluando la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales y así observar la diferencia que existe con estudios in vitro.

- Realizar investigaciones similares a este estudio para lograr tener más información sobre las propiedades antibacterianas de los distintos productos herbáceos locales sobre los microorganismos que se encuentren en la enfermedad periodontal.

## REFERENCIAS

1. Leyva S, Badillo G. Efectividad antimicrobiana de cuatro enjuagues bucales. Rev. Tlamati Sabiduría. 2016; 7(1).
2. Botero JE, Bedoya E. Determinantes del diagnóstico periodontal. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010; 3(2): 94-99.
3. Calderon AD. Actividad antibacteriana in vitro de soluciones de propóleo etanólico sobre dos bacterias periodontopatógenas frecuentes en la enfermedad gingivoperiodontal [tesis]. Lima: Hospital Militar Central; 2010.
4. MINSA [Internet]. Perú: Dirección General de Salud de las Personas; c2001-2002. Prevención para la salud [citado 2021 abril 15]. Disponible en: <https://www.gob.pe/minsa>
5. Saliasi I, Llodra JC, Bravo M, Tramini P, Dussart C, Viennot S, et al. Effect of a toothpaste/mouthwash containing *Carica papaya* leaf extract on Interdental Gingival Bleeding: A Randomized Controlled Trial. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2018
6. Casanova PE, Taboada MF, Flores DS, Castilla M, Armas A. Efecto de tres enjuagues bucales en la degradación superficial de resinas compuestas: estudio in vitro. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2018; 8(2): 141-153.
7. Bascones A, Morante S. Antisépticos orales: Revisión de la literatura y perspectiva actual. Av Periodon Implantol. 2006; 18(1): 31-59.
8. Estela E, Ponce C. Eficacia antibacteriana de dos enjuagues bucales (Triclosan y cloruro de cetilpiridinio) sobre streptococos orales. Revista de Odontopediatría Latinoamericana. 2012; 2(2): 29-39.
9. Ortiz R. Eficacia del colutorio de clorhexidina 0.12% sin alcohol en el tratamiento de gingivitis asociada a placa dentobacteriana en pacientes de 18 a 25 años de edad que

- asisten a la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Loja en el periodo octubre 2017 a marzo 2018 [tesis]. Ecuador; 2018.
10. Handschuh R, Silva EN. Comparación de eficacia de enjuagues bucales contra *Candida Albicans* y *Rhodotorula Mucilaginosa*: un estudio in vitro [tesis]. Chile; 2017.
  11. Latimer J, Munday JL, Buzza KM, Forbes S, Sreenivasan PK, McBain AJ. Antibacterial and anti-biofilm activity of mouthrinses containing cetylpyridinium chloride and sodium fluoride. *Rev. BMC Microbiology*. 2015; 15(169): 1-8.
  12. Aguilera MC, Romano E, Ramos N, Rojas L. Sensibilidad del *Streptococcus mutans* a tres enjuagues bucales comerciales (Estudio in vitro). *Rev. Odous científica*. 2011; 12(1): 7-13.
  13. Hernandez K, Tudón E, Guerrero F, Torres JM. Estudio Clínico comparativo en la eficacia del uso del Triclosán vs Clorhexidina en pacientes adultos con enfermedad periodontal activa. *Rev. Oral Año 13*. 2012; 13(40): 823-830.
  14. Chuden KM, Vergara KR. Efecto antibacteriano del extracto etanólico de propóleo de Cajamarca frente a colonias de *Porphyromonas Gingivalis* (ATCC 33277) in vitro [Tesis]. Perú: Cajamarca; 2018.
  15. Pardo FF, Hernández LJ. Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Rev. Salud Pública*. 2018; 20(2): 258-264.
  16. Andrade E, Lorenzo S, Álvarez L, Fabruccini A, García MV, Mayol M, et al. Epidemiología de las Enfermedades Periodontales en el Uruguay: Pasado y presente. *Rev. Odontoestomatología*. 2017; XIX (30): 14-28.
  17. Ordinola CM, Barrena MA, Oc OJ, Pizarro O, Chicoma MLJ. Relación de enfermedad periodontal y chacchado de hoja de “coca” *Erithroxylum coca* (*Erythroxylaceae*) con cal

- en trabajadores de construcción civil de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas - 2018. Rev. Arnaldoa. 2020; 27(1): 129-140.
18. Lamont R, & Jenkinson H. (1999). Life below the gum line: Pathogenic Mechanism of *Porphyromona gingivalis*. Microbiol Mol Biol Rev. 62(4):1244-1263
  19. Lindhe J. Periodontología clínica e Implantología odontológica. 4ta ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2005.
  20. Kinane D. Causas y patogenia de la enfermedad periodontal. Periodontology 2000. 2002; 1(1): 8-20.
  21. Ramos D, Moromi H, Martínez E. *Porphyromonas gingivalis*: patógeno predominante en la periodontitis crónica. Odontol. Sanmarquina. 2011; 14(1): 34-38.
  22. Hurtado A, Bojórquez Y, Montaña ML, López JA. Bacterias asociadas a enfermedades periodontales. Rev. Oral. 2016; 17(54): 1374-1378.
  23. Neira VE. Comparación de actividad antibacteriana del aceite esencial *schinus molle l.* (molle) y *thymus vulgaris* (tomillo) con el gluconato de clorhexidina al 0.12% frente a *porphyromona gingivalis*. Estudio in vitro [tesis]. Lima; 2019.
  24. Mao X, Auer DL, Buchalla W, Hiller KA, Maisch T. Cetylpyridinium chloride: mechanism of action, antimicrobial efficacy in biofilms, and potential risks of resistance. Rev. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2020; 64(8): 1-14.
  25. So Yeon L, Si Young L. Susceptibility of oral streptococci to chlorhexidine and cetylpyridinium chloride. Biocontrol Sci 24; 2019:13–21.
  26. Lema Tabango, V, Reyes JA, Aillón E. Efecto Antibacteriano de enjuagues bucales pediátricos comercializados en el Ecuador sobre cepas de *Streptococcus Mutans*: Estudio in vitro. Revista Odontología. 2018; 20(2): 56-67.

27. Pelaez PV. Evaluación del efecto antimicrobiano del triclosan y clorexhidina sobre el *streptococcus mutans* (estudio in vitro) [Tesis]. Quito; 2014.
28. Rueda SS. Inhibición del crecimiento de *porphyromonas gingivalis* con 4 antisépticos orales: clorhexidina 0.12%, aceites esenciales, perborato de sodio 78,7 g. y cloruro de cetilpiridinio [Tesis]. Quito; 2017.
29. Sanchez MT. Comparación del efecto antibacteriano In Vitro de cuatro colutorios bucales comercializados en Chiclayo sobre Streptococcus mutans ATCC 25175 [Tesis]. Perú; 2020.
30. Echeverría JJ, Lang N. Periodoncia Clínica: Diagnóstico y tratamiento periodontal. Revista Científica de la Sociedad Española de Periodoncia. 2018; IV (11), 93-110.
31. Tonetti MS, Sanz M, Berglundh T, Chapple I, Escribano M, et al. Periodoncia Clínica: Nueva Clasificación sobre enfermedades y condiciones periodontales y periimplantarias. Revista Científica de la Sociedad Española de Periodoncia. 2019; V (15), 18-33.
32. Villacís A. Niveles de la enzima alanino aminotransferasa en saliva en Periodontitis crónica y su relación con la severidad [Tesis]. Quito, Ecuador; 2017.
33. Recines S. Eficacia antibacteriana in vitro del extracto de la Caesalpinia spinosa “Tara” en comparación con la clindamicina frente a la Porphyromona Gingivalis [Tesis]. Huánuco, Perú; 2018.
34. Supo J. Seminarios de Investigación científica-metodológica de la investigación para las Ciencias de la Salud. 2da ed. Arequipa-Perú: Bioestadístico EIRL; 2014.
35. Sanchez FA. Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y Disensos. Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria. 2019; 13(1): 102-122.

36. Badanian A, Bueno L, Papone V. Análisis bacteriano comparativo de cuadros de periodontitis crónica y agresiva en una población muestra de Uruguay. Rev. Odontoestomatología. 2019; XX (33): 5-13.
37. Enrile F, Santos A. Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. RCOE. 2005; 10(4): 445-452.

## ANEXOS

### Anexo N° 1

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de proyecto:

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p> <p><b>Problemas Específicos</b> - ¿Cuál es la efectividad</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b> -Determinar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate</p>	<p><b>Hipótesis General</b> <b>Hi:</b> Existe efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho:</b> No existe efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectividad Antibacteriana sobre la <i>Porphyromonas Gingivalis</i></li> <li>- Colutorios Bucales</li> </ul> <p><b><u>Dimensión:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colgate Plax (CPC 0.075%)</li> <li>- Oral-B complete (CPC 0.053%)</li> </ul>	<p><b>Tipo de Investigación</b> Aplicada</p> <p><b>Método de la Investigación</b> Hipotético - Deductivo</p> <p><b>Diseño de la investigación</b> Experimental in vitro, analítico, longitudinal, prospectivo</p> <p><b>Población</b> Placa agar con cepas de</p>

<p>antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p> <p>- ¿Cuál es la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p> <p>- ¿Cuál es la efectividad antibacteriana del</p>	<p>Plax Soft Mint sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p>-Determinar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p>-Determinar la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento</p>	<p>el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Hipótesis Específica</b>  <b>Hi(1):</b> Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(1):</b> No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Colgate Plax Soft Mint sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Hi(2):</b> Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para</p>	<p>- Perio.Aid-Intensive care (CPC 0.05% + Clorhexidina 0.12%)</p>	<p><i>Porphyromona gingivalis</i></p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Constituída por un total de 88 placa agar con cepas de <i>Porphyromona gingivalis</i> (ATTCC 33277).</p>
--	---	--	--	---

<p>colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p> <p>- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p> <p>- ¿Cuál de las tres</p>	<p>coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p>-Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p>-Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo</p>	<p>el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(2):</b> No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Oral-B Complete sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Hi(3):</b> Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(3):</b> No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana del colutorio bucal Perio.Aid-Intensive Care sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de</p>		
--	--	--	--	--

<p>marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana a las 24 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p>	<p>in vitro durante el año 2021.</p> <p>-Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p>	<p>la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Hi(4):</b> Existe diferencia estadísticamente significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(4):</b> No existe diferencia estadísticamente significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p>		
<p>- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana a las 48 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p>	<p>-Comparar la mayor efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p>	<p><b>Hi(5):</b> Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de</p>		

<p>- ¿Cuál de las tres marcas de colutorios bucales presenta mayor efectividad antibacteriana a las 72 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021?</p>		<p><i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(5):</b> No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 24 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Hi(6):</b> Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(6):</b> No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas</p>		
--	--	--	--	--

		<p>de colutorios bucales a las 48 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Hi(7):</b> Existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p> <p><b>Ho(7):</b> No existe diferencia significativa en la efectividad antibacteriana de las tres marcas de colutorios bucales a las 72 horas sobre cepas de <i>Porphyromonas Gingivalis</i> ATCC 33277, para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal en un estudio comparativo in vitro durante el año 2021.</p>		
--	--	--	--	--

Anexo N°2 INSTRUMENTO



N°.....

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE TRES MARCAS COMERCIALES DE COLUTORIOS BUCALES (COLGATE PLAX SOFT MINT, ORAL-B COMPLETE Y PERIO.AID-INTENSIVE CARE) SOBRE CEPAS DE *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ATCC 33277 PARA EL TRATAMIENTO COADYUVANTE DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL. ESTUDIO IN VITRO AÑO 2021”

Solución in vitro												
Halos de Inhibición en mm	Colgate Plax (CPC 0.075%)			Oral-B complete (CPC 0.053%)			Perio.Aid-Intensive care (CPC 0.05% + Clorhexidina 0.12%)			Agua Destilada Control		
	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												

## Anexo N°3 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO: MÉTODO

### N° 1: EQUIPO Y MATERIALES

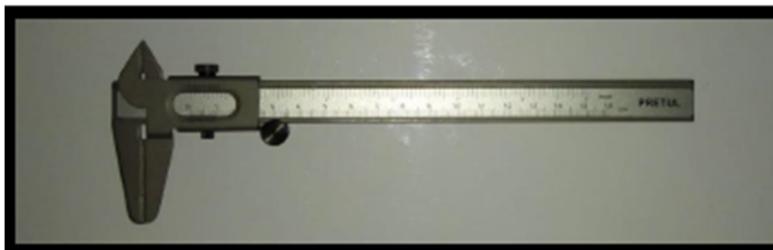
AUTOCLAVE



INCUBADORA



REGLA VERNIER





BAÑO TERMOSTÁTICO



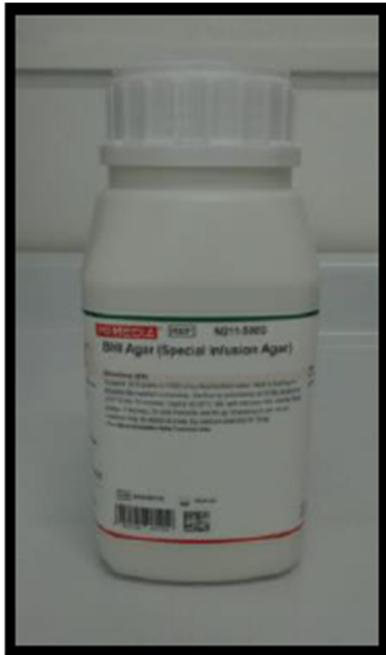
CONTADOR DE COLONIAS



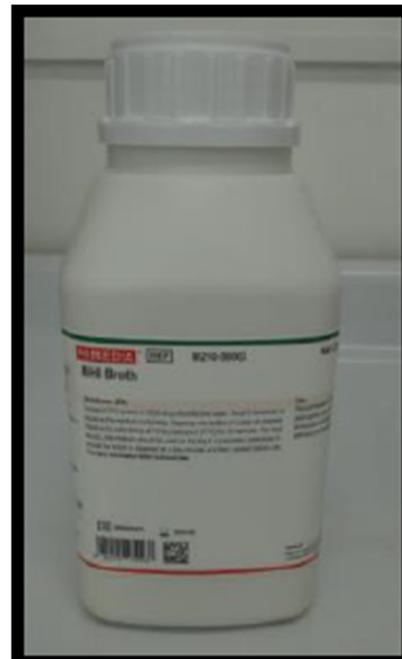
MICROPIPETA

## N° 2: MEDIOS DE CULTIVO, REACTIVOS E INSUMOS

AGAR BHI

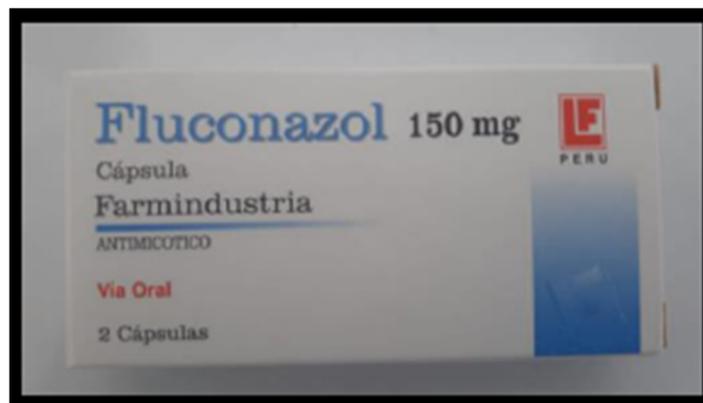


CALDO BHI



### FLUCONAZOL:

Antibiótico empleado en el agar BHI





COLUTORIO BUCAL:  
PERIO.AID- INTENSIVE CARE

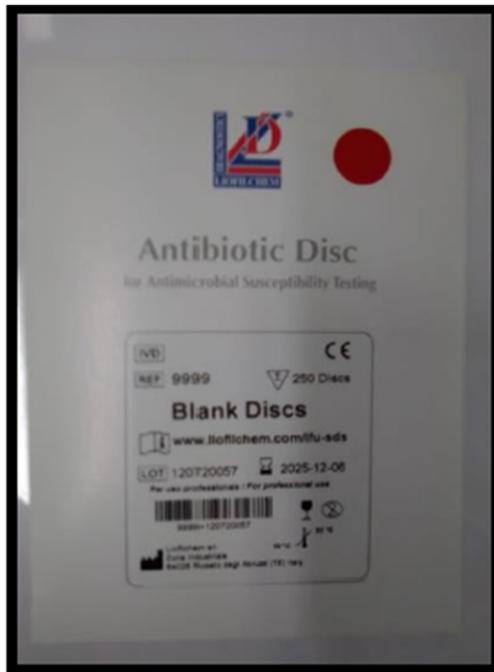


COLUTORIO BUCAL:  
COLGATE PLAX SOFT MINT



COLUTORIO BUCAL:  
ORAL-B COMPLETE

EMPAQUES DE BIOSEGURIDAD DE LA CEPA  
*PORPHYROMONA GINGIVALIS* ATCC 33277

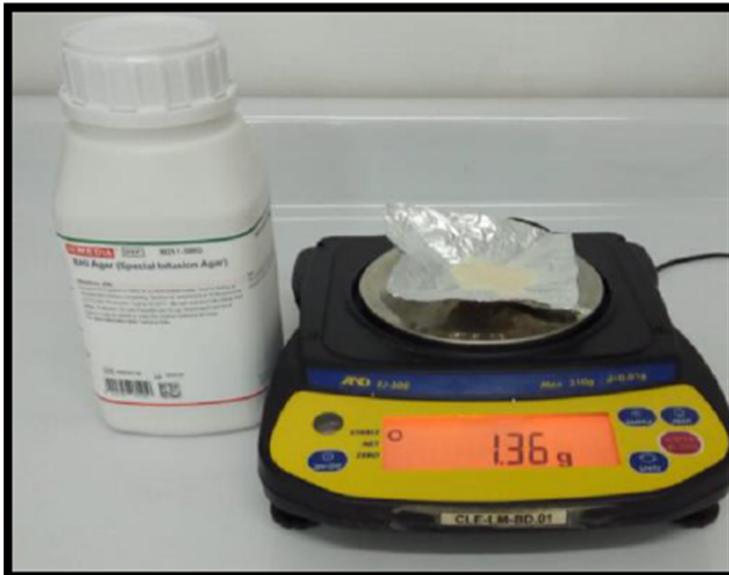


DISCOS ANTIBIOGRAMA  
DE 6mm



ESTÁNDAR DE TURBIDEZ  
DE MCFARLAND N°0.5

### N° 3: PREPARACIÓN DEL AGAR BHI

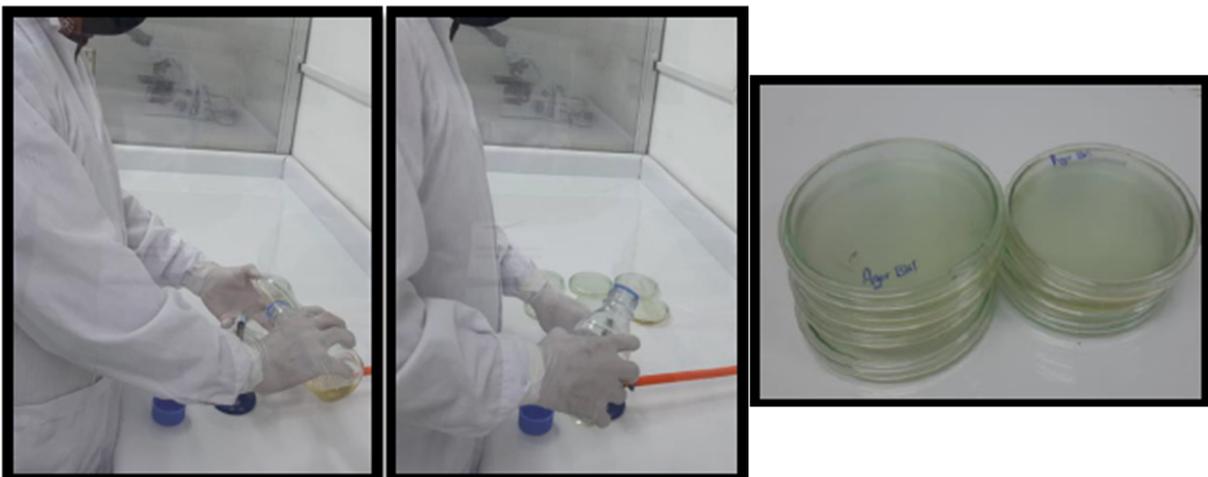


PESAJE DEL AGAR BHI

Autoclavado del frasco de agar BHI y se estabiliza la temperatura a 45°C en baño termostato previamente a su combinación con 100ml de fluconazol a 0.15% y el traslado a las placas Petri



Traslado del agar BHI a las placas Petri en esterilidad con el mechero de Bunsen

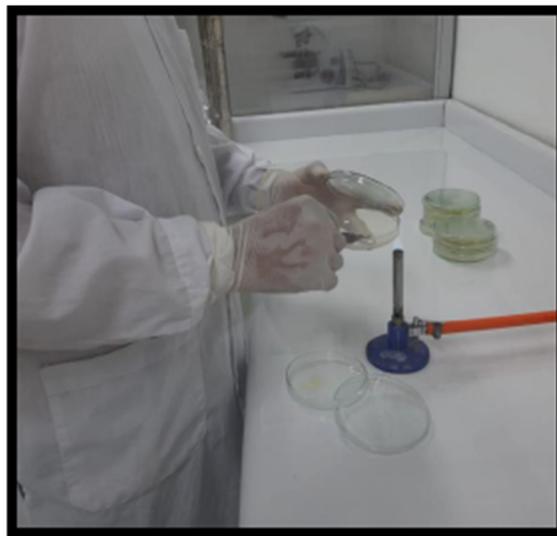


## Nº 4: REACTIVACIÓN DE LA CEPA DE *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ATCC 33277

La cepa de *P. Gingivalis* en esterilidad frente a mechero Bunsen en caldo BHI

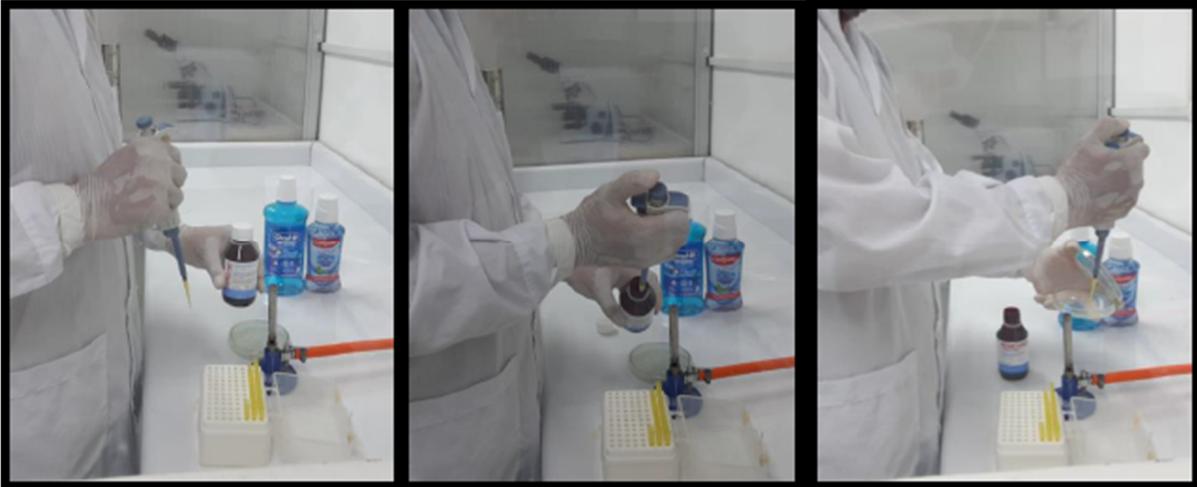


Colocación de los discos en las placas cultivadas con *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 con pinza estéril

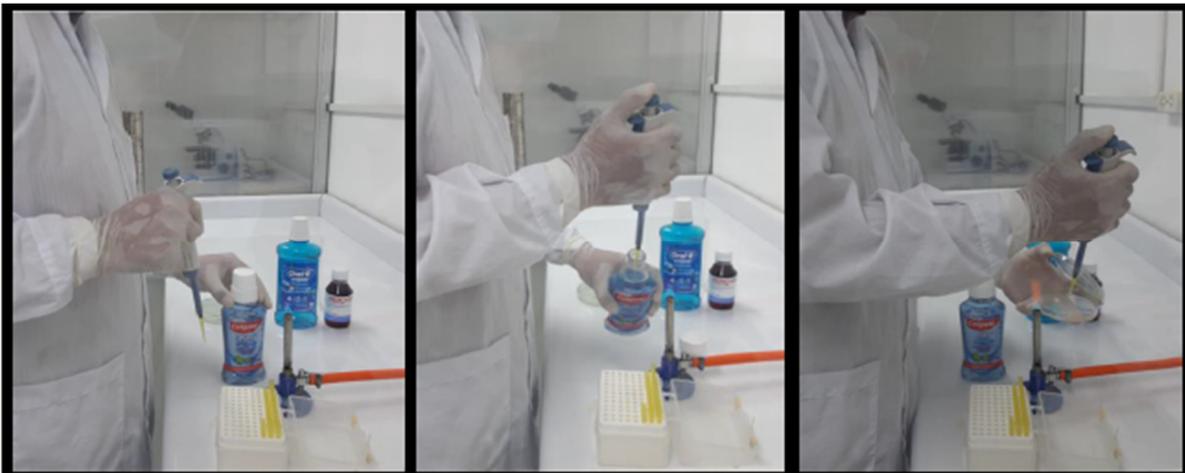


**Nº 5: INOCULACIÓN DE 10µL DE LAS SUSTANCIAS DE PRUEBA A TRAVÉS DE UNA MICROPIPETA, EN ESTERILIDAD FRENTE AL MECHERO DE BUNSEN**

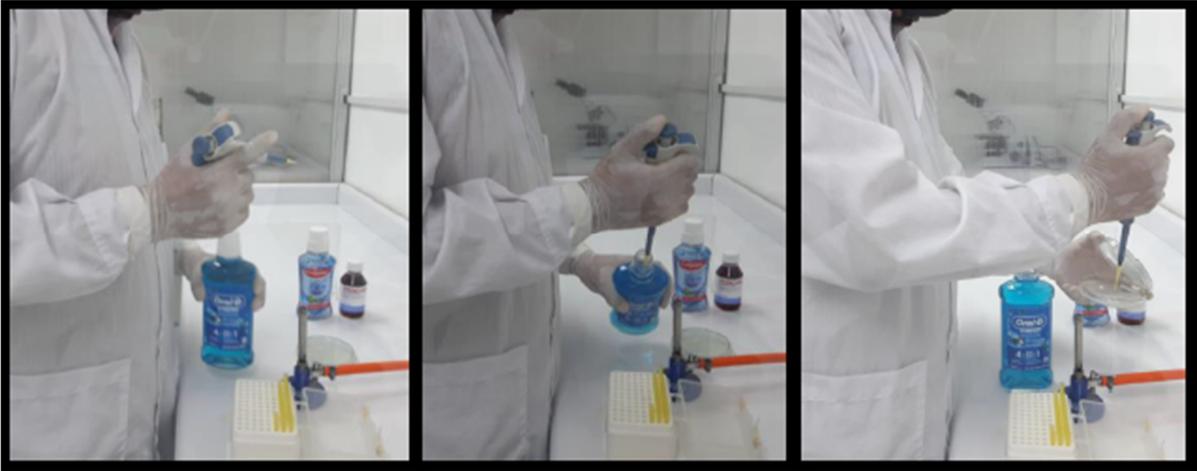
Inoculación de Perio.Aid - Intensive Care



Inoculación de Colgate Plax Soft Mint



## Inoculación de Oral B Complete



**Nº 6: COLOCACIÓN DE LOS PLACAS PETRI CON AGAR BHI INOCULADAS CON *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* Y CON LOS DISCOS ANTIBIOGRAMA CONTENIENDO LAS SUSTANCIAS DE PRUEBA EN LA JARRAS DE ANAEROBIOSIS ANTES DE PROCEDER CON LA INCUBACIÓN**



Jarra de anaerobiosis: Se observa la generación de CO<sub>2</sub>, por combustión de una vela para generar anaerobiosis en el ambiente interno de la jarra.



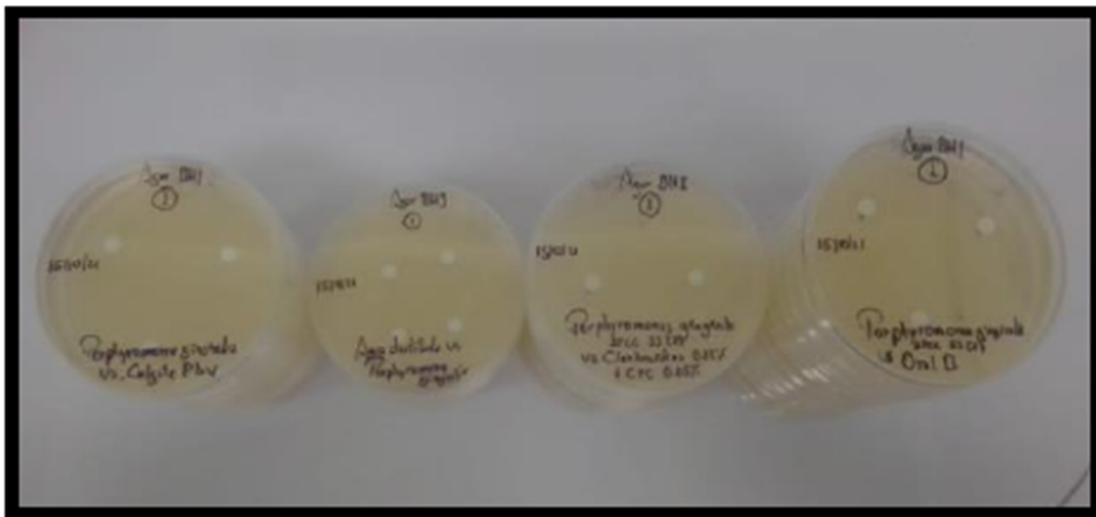
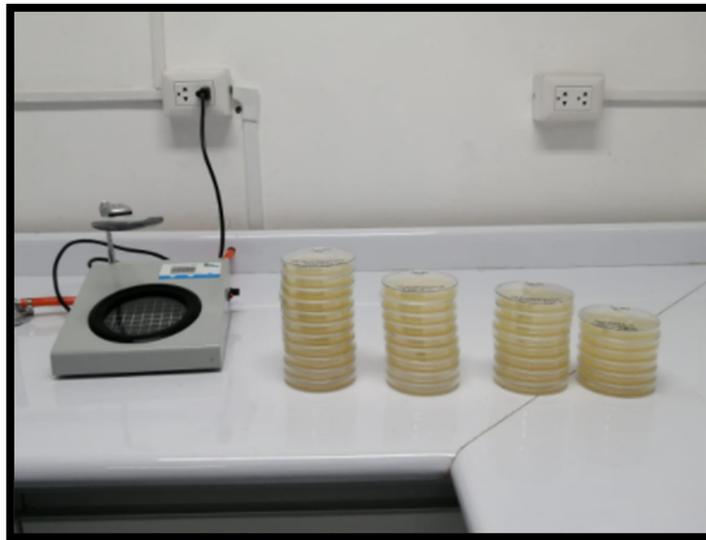
Una vez que el ambiente interno de la jarra sea anaerobio y termina la combustión de la vela, se procede a incubar.

Incubación de las jarras de anaerobiosis en la incubadora a 37°C durante 24, 48 y 72 horas



N° 7: MEDICIÓN DE LOS HALOS DE INHIBICIÓN DE LAS SUSTANCIAS DE PRUEBA FRENTE A *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* ATCC 33277 CON UNA REGLA VERNIER Y UNA LUPA DE 4 AUMENTOS DE UN CONTADOR DE COLONIAS

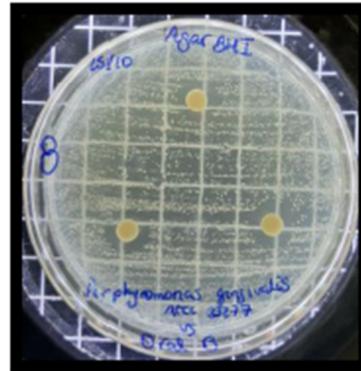
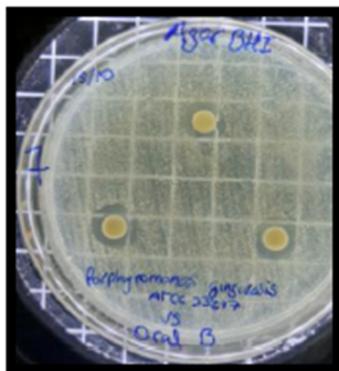
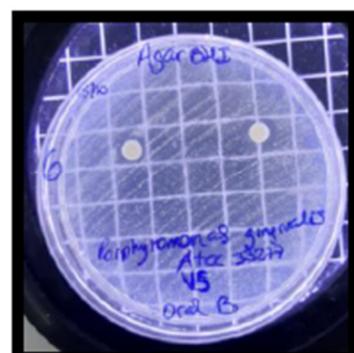
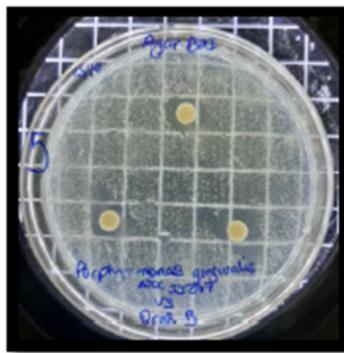
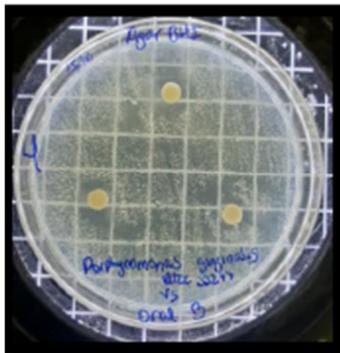
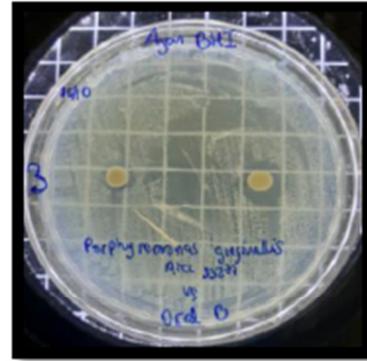
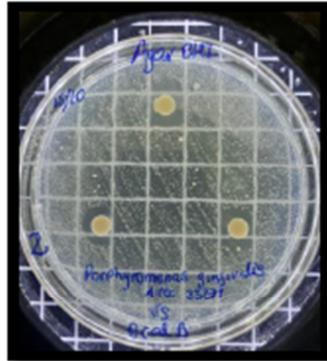
Conjunto de las placas de análisis



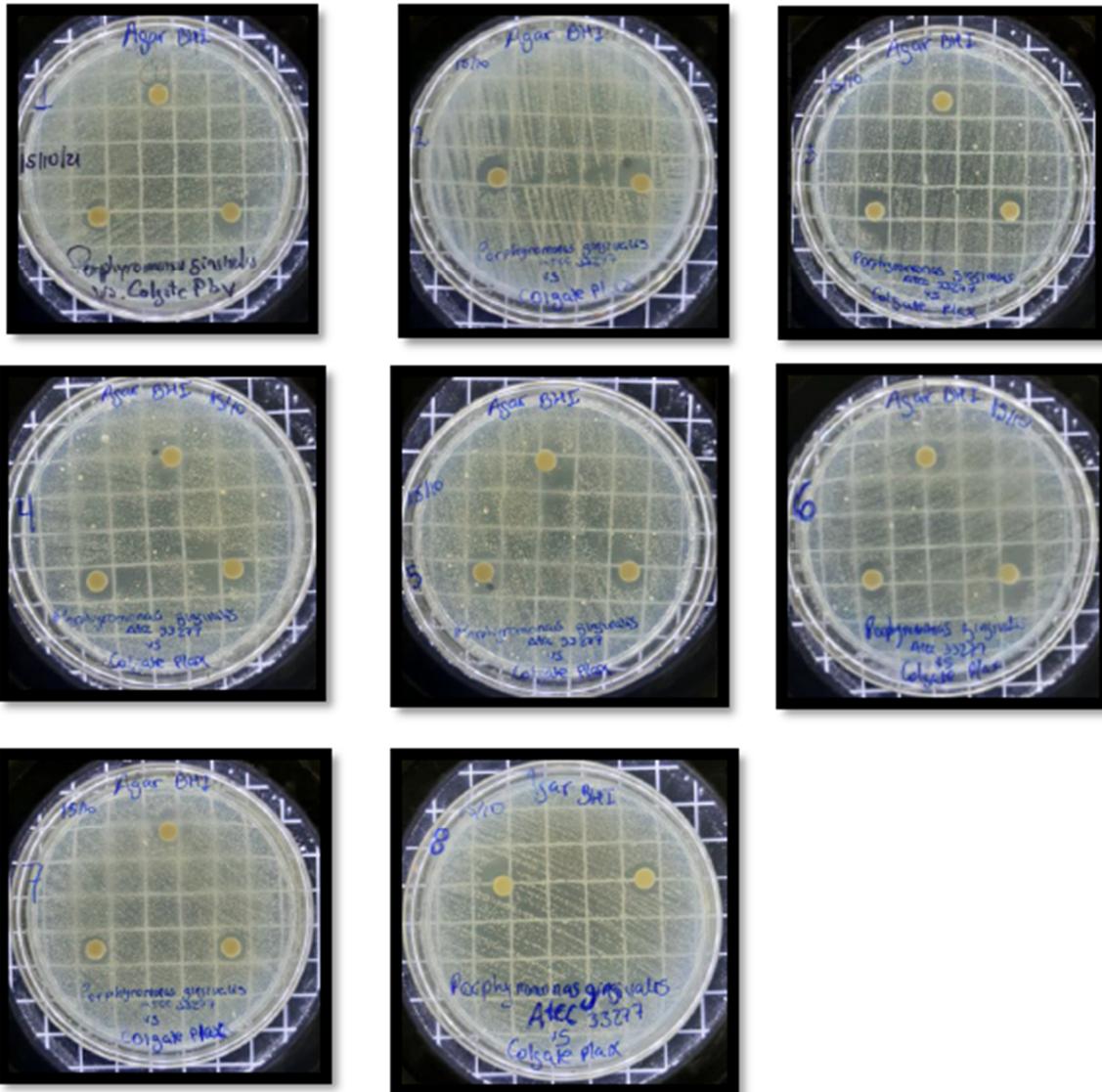
Medición con la regla Vernier



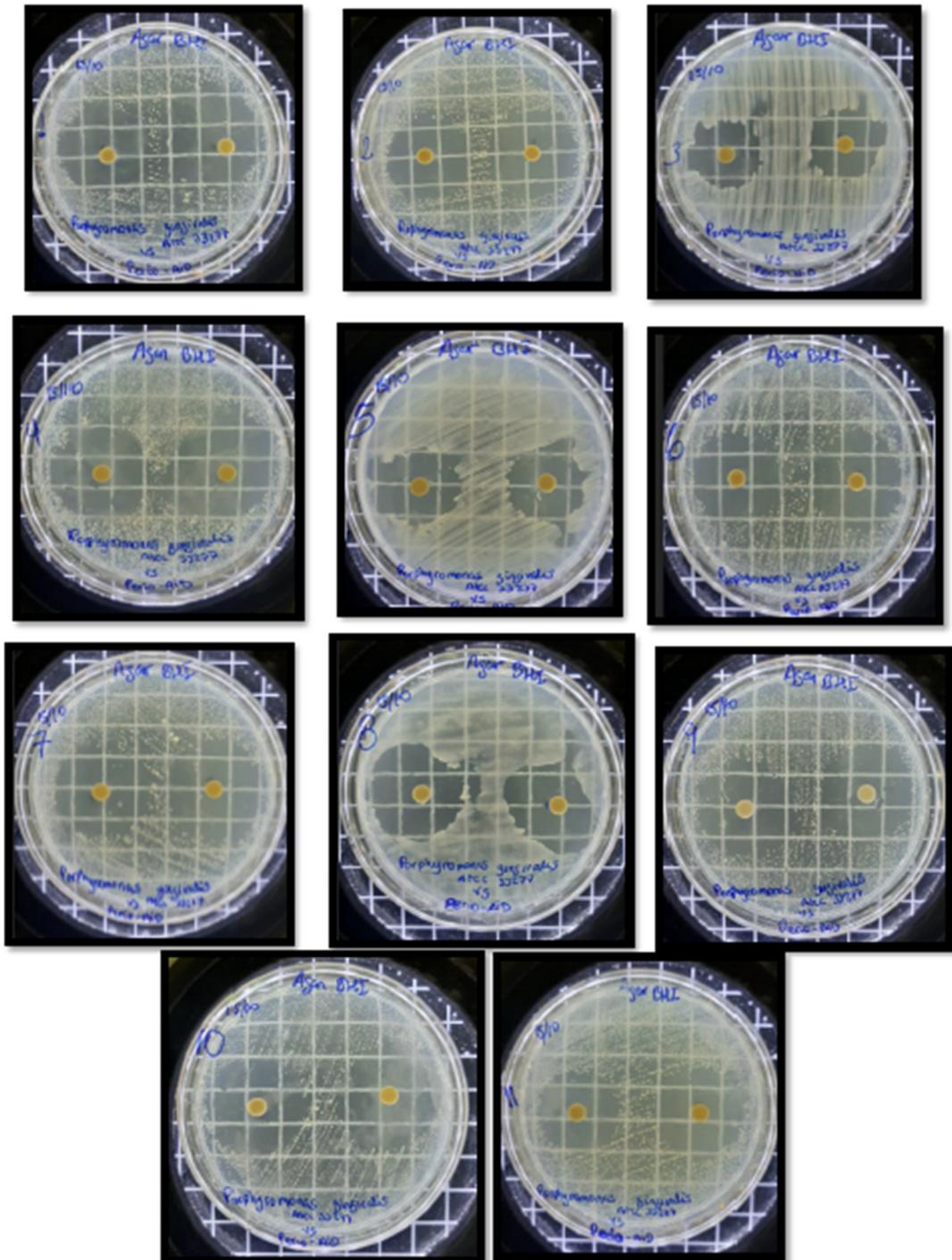
Nº 8: PLACAS PETRI: ORAL B COMPLETE (22 DISCOS ANTIBIOGRAMA)



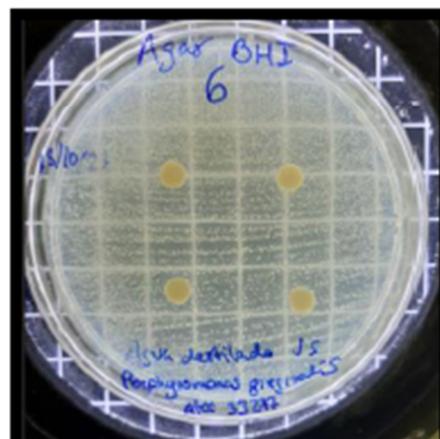
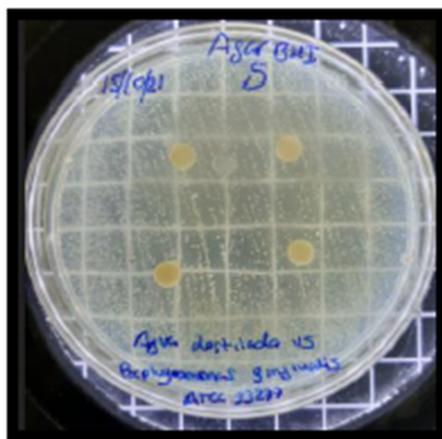
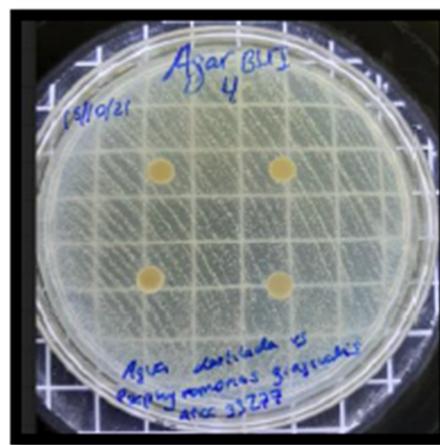
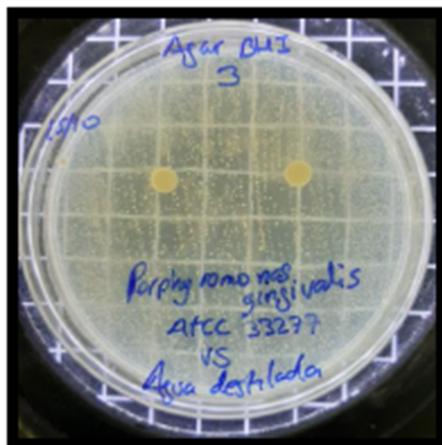
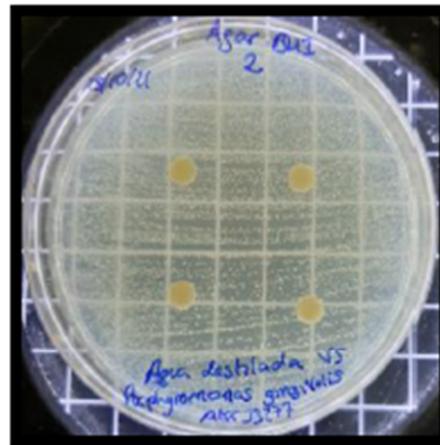
Nº 9: PLACAS PETRI: COLGATE PLAX SOFT MINT (22 DISCOS ANTIBIOGRAMA)



Nº 10: PLACAS PETRI: PERIO.AID-INTENSIVE CARE (22 DISCOS ANTIBIOGRAMA)



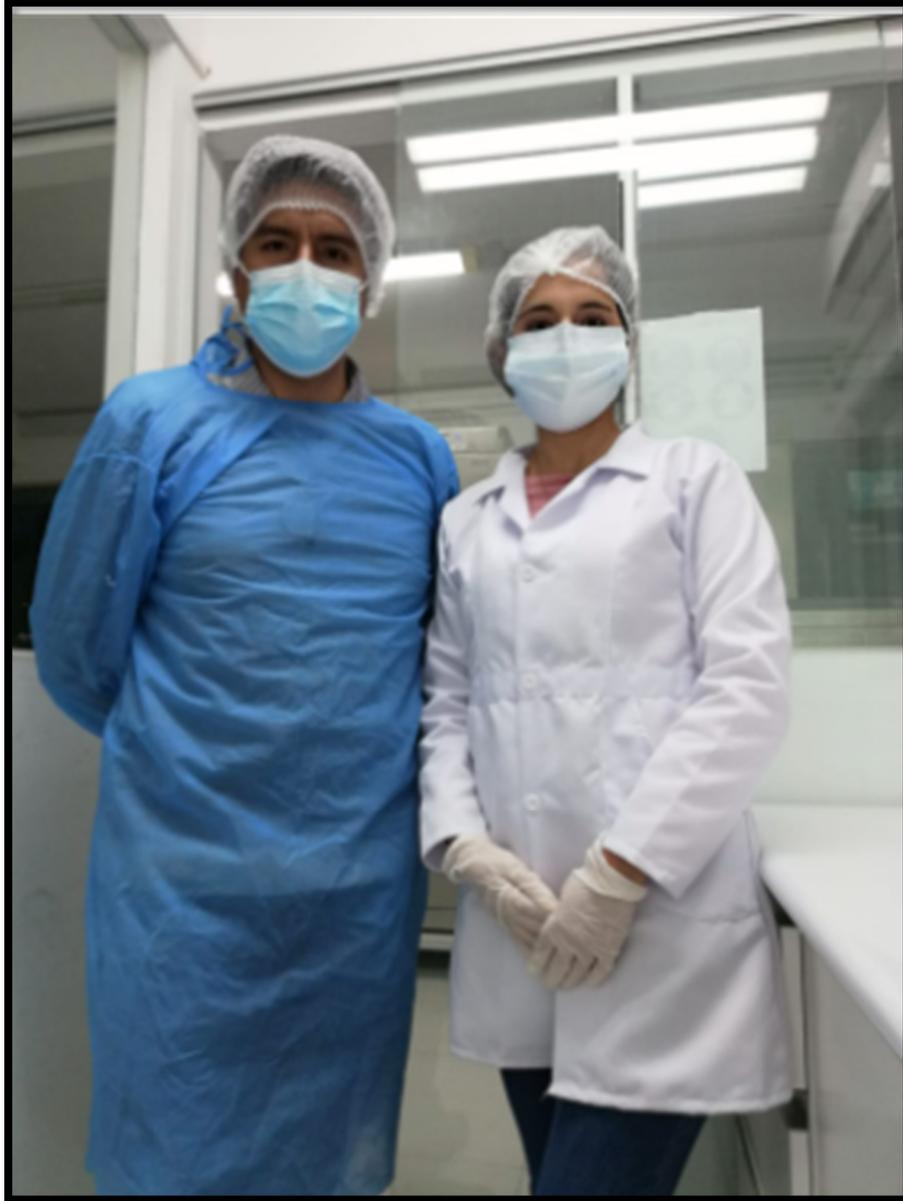
Nº 11: CONTROL CON AGUA DESTILADA (22 DISCOS ANTIBIOGRAMA)



## Nº 12: ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS BIOLÓGICOS DEL ENSAYO

Las placas Petri y otros residuos biológicos se colocaron en bolsas rojas y se autoclavaron según procedimiento





## Anexo N°4 RESULTADO DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO - ANTIBIOGRAMA

RESULTADOS DE ENSAYO MICROBIOLÓGICO: ANTIBIOGRAMA												
N° Réplica de disco antibiograma	Halo de inhibición frente <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 <sup>(*)</sup> en milímetros (mm) a las 24, 48 y 72 horas en agar BHI											
	M1: Colgate Plax Soft Mint			M2: Oral B complete			M3: Perio.Aid-Intensive Care			M4: Agua Destilada (Control)		
	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h	24h	48h	72h
1	11,7	11,9	12	13,4	13,5	13,7	29,7	29,9	30	0	0	0
2	13,6	13,8	13,8	11,3	11,5	11,6	31,4	31,7	31,9	0	0	0
3	11,8	12	12,1	8,4	8,6	8,8	24,6	24,8	24,9	0	0	0
4	9,6	9,9	10,1	11,7	11,9	12	24,4	24,7	24,8	0	0	0
5	9,4	9,6	9,7	9,6	9,8	10	23,9	24,1	24,2	0	0	0
6	13,1	13,3	13,5	9,2	9,3	9,5	26,4	26,6	26,7	0	0	0
7	11	11,3	11,4	11,7	11,9	12	30,6	30,9	31	0	0	0
8	10,2	10,4	10,5	11,1	11,3	11,4	32,5	32,8	33	0	0	0
9	9,8	10	10,1	10,3	10,5	10,6	28,5	28,7	28,8	0	0	0
10	11,1	11,3	11,4	12,7	12,8	13	27,1	27,3	27,4	0	0	0
11	13,1	13,4	13,5	8,8	9	9,1	30,6	30,9	31	0	0	0
12	9,9	10,1	10,2	9,7	9,9	10,1	29,9	30,1	30,2	0	0	0
13	14,1	14,4	14,5	10,7	10,9	11	31,8	32,1	32,2	0	0	0
14	11,7	11,9	12	11,5	11,7	11,8	35,1	35,4	35,5	0	0	0
15	9,9	10,2	10,4	10	10,2	10,3	31,6	31,9	32	0	0	0
16	10,6	10,9	11	12,6	12,8	12,9	29,7	30	30,2	0	0	0
17	9,8	10,1	10,2	10,2	10,5	10,6	32,6	33	33,2	0	0	0
18	13,6	13,9	14	11,9	12,1	12,2	30,6	30,9	31	0	0	0
19	11,2	11,5	11,7	10,1	10,3	10,5	35,9	36,2	36,4	0	0	0
20	10,7	10,9	11	11,6	11,7	11,9	32,7	32,9	33,1	0	0	0
21	10,1	10,3	10,4	14,1	14,3	14,5	31,5	31,8	32	0	0	0
22	12,4	12,6	12,7	11,2	11,4	11,5	30,9	31,1	31,3	0	0	0

### MÉTODOS DE ENSAYO

ENSAYOS	NORMA DE REFERENCIA
ANTIBIOGRAMA	Técnica de Kirby-Bauer. Método de disco de difusión en agar.

### OBSERVACIONES:

(\*) Concentración de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 es de  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL (Estándar de turbidez de McFarland N°0,5).



**Mbigo Oniel Elias Juárez Vilcapuma**  
Gerente de Laboratorio  
C.B.P. 14090

## Anexo N°5 CONSTANCIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



### CONSTANCIA

Dra. Brenda Vergara Pinto  
Directora  
E.A.P. Odontología – Universidad Norbert Wiener  
Presente.

Estimada Doctora:

Es grato dirigirme a usted para comunicarle que la señorita Elidex Stefany Herrera Martinez con DNI 73985910, bachiller en Odontología de la E.A.P. que usted dirige, realizó las pruebas microbiológicas del estudio experimental *in vitro* titulado: "Comparación de la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal. Estudio *in vitro* año 2021". Dicho estudio corresponde a su tesis para obtener el título de Cirujano dentista.

Toda la experimentación y recolección de datos fue realizada entre los días 15 al 18 de octubre del presente año y fue supervisado en su totalidad por mi persona, cumpliendo con todos los protocolos de bioética, bioseguridad y control de infecciones requeridos.

Sin otro particular.

Atentamente

Lima, 20 de octubre del 2021



Mdgo. Onier Elias Juarez Vucapuma  
Gerente de Laboratorio  
C.B.P. 14090

## Anexo N°6      CONSTANCIA DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS



### CONSTANCIA

La empresa SCIENTIFIC QUALITY S.A.C. hace constar que se ha eliminado adecuadamente los residuos biológicos del trabajo de Tesis "Comparación de la efectividad antibacteriana de tres marcas comerciales de colutorios bucales (Colgate Plax Soft Mint, Oral-B Complete y Perio.Aid-Intensive Care) sobre cepas de *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 para el tratamiento coadyuvante de la enfermedad periodontal. Estudio in vitro año 2021" como indica nuestro Instructivo de Bioseguridad y eliminación de residuos biológicos del Laboratorio de microbiología I01-P10-GL, el cual indica que los materiales de ensayo biocontaminados se dividirán en materiales de vidrio y descartables. Ambos serán colocados, por separado, en bolsas de riesgo biológico y se colocarán en la autoclave para su proceso a 121°C por 30 minutos.

Luego del proceso de autoclavado, los materiales de vidrio se lavarán y pasarán controles de calidad para ser reutilizados. Con respecto al material descartable, al haber sido **minimizado, tratado**, eliminando el **riesgo significativo**; se realiza su **disposición final** como residuo sólido municipal según Ley N° 27314., Ley General de Residuos Sólidos. Título IV. Artículo 27, inciso 2, el cual dice:

*"27.2 La prestación de servicios de residuos sólidos por pequeñas y microempresas estará restringida a los residuos del ámbito de la gestión municipal, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten para promover su participación".*

Lima, 20 de octubre del 2021



Mbigo. Oniel Elias Juarez Vilcapuma  
Gerente de Laboratorio  
C.B.P. 14090



Anexo N°7 CERTIFICADO DE LA CEPA – *PORPHYROMONAS GINGIVALIS*



Certificate of Analysis: Lyophilized Microorganism Specification and Performance Upon Release

<b>Specifications</b> Microorganism Name: Porphyromonas gingivalis Catalog Number: 0912 Lot Number: 912-73** Reference Number: ATCC® 33277™** Purity: Pure Passage from Reference: 3	Expiration Date: 2022/5/31 Release Information: Quality Control Technologist: Tracy A Blenker Release Date: 2020/5/8
--	---

<b>Macroscopic Features:</b> Small, circular, transparent colonies that become brown with age.	<b>Performance</b>	<b>Medium:</b> A/R SBAP
<b>Microscopic Features:</b> Gram negative rod, pleomorphic bacillary to coccoid forms.		<b>Method:</b> Gram Stain (1)

**ID System: MALDI-TOF (1)**  
 See attached ID System results document.

  
 Amanda Kuperus  
 Quality Control Manager  
 AUTHORIZED SIGNATURE

\*\*Disclaimer: The last digit(s) of the lot number appearing on the product label and packing slip are merely a packaging event number. The lot number displayed on this certificate is the actual base lot number.

Note for Vittek®: Although the Vittek® panel uses many conventional tests, the unique environment of the card, combined with the short incubation period, may produce results that differ from published results obtained by other methods.

⚠ Refer to the enclosed product insert for instructions, intended use and hazard/safety information.

Individual products are traceable to a recognized culture collection.



(\*) The ATCC Licensed Derivative Emblem, the ATCC Licensed Derivative word mark and the ATCC catalog marks are trademarks of ATCC Microbiologies, Inc. is licensed to use these trademarks and to sell products derived from ATCC® cultures.



(1) These tests are accredited to ISO/IEC 17025.

## Bruker Daltonik MALDI Biotyper Classification Results



### Meaning of Score Values

Range	Interpretation	Symbols	Color
2.00 – 3.00	High-confidence identification	(+++)	green
1.70 – 1.99	Low-confidence identification	(+)	yellow
0.00 – 1.69	No Organism Identification Possible	(-)	red

### Meaning of Consistency Categories (A - C)

Category	Interpretation
(A)	High consistency: The best match is a high-confidence identification. The second-best match is (1) a high-confidence identification in which the species is identical to the best match, (2) a low-confidence identification in which the species or genus is identical to the best match, or (3) a non-identification.
(B)	Low consistency: The requirements for high consistency are not met. The best match is a high- or low-confidence identification. The second-best match is (1) a high- or low-confidence identification in which genus is identical to the best match or (2) a non-identification.
(C)	No consistency: The requirements for high or low consistency are not met.

Run Creation Date/Time: 2020-06-08T11:18:03.174 TAB

Applied MSP Library(ies): BDAL, Mycobacteria Library (bead method), Filamentous Fungi Library, Listeria

Sample Name	Sample ID	Organism (best match)	Score Value
E8 (+++) (A)	912-73	Porphyromonas gingivalis	2.32

Comments:

N/A
-----

Ac  
Va :

## Anexo N°8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	TIEMPOS																		
	Feb 2021	Marz 2021	Abr 2021	May 2021	Jun 2021	Jul 2021	Ago 2021	Set 2021	Oct 2021	Nov 2021	Dic 2021	Ene 2022	Feb 2022	Mar 2022	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	
Elaboración del diseño del proyecto de investigación	X																		
Validación de los instrumentos de recolección de datos																			
Solicitudes para la recolección de datos					X														
Recolección de los datos								X	X										
Análisis de la información										X									
Redacción de los resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones											X								
Elaboración del Informe final												X							
Correcciones del Informe Final												X							
Sustentación													X						

