

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLÓGIA



"EFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO YODADO  
SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS DE  
PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016".

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI  
Bach. BEATRIZ MOJO LOPEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

CIRUJANO DENTISTA

PUNO - PERÚ

2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLÓGIA



"EFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO YODADO  
SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS DE  
PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016".

**TESIS**

PRESENTADO POR:

Bach. DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI

Bach. BEATRIZ MOJO LOPEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

PUNO - PERÚ

2016

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**“EFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO  
YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS,  
ENTEROCOCCUS FAECALIS DE PIEZAS DENTARIAS CON  
PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016”.**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI**  
**Bach. BEATRIZ MOJO LOPEZ**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA**

**PUNO-PERU**

**2016**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

**“EFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE  
ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS DE PIEZAS  
DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016”.**

TESIS  
PRESENTADO POR:  
Bach. DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI  
Bach. BEATRIZ MOJO LOPEZ

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:  
CIRUJANO DENTISTA

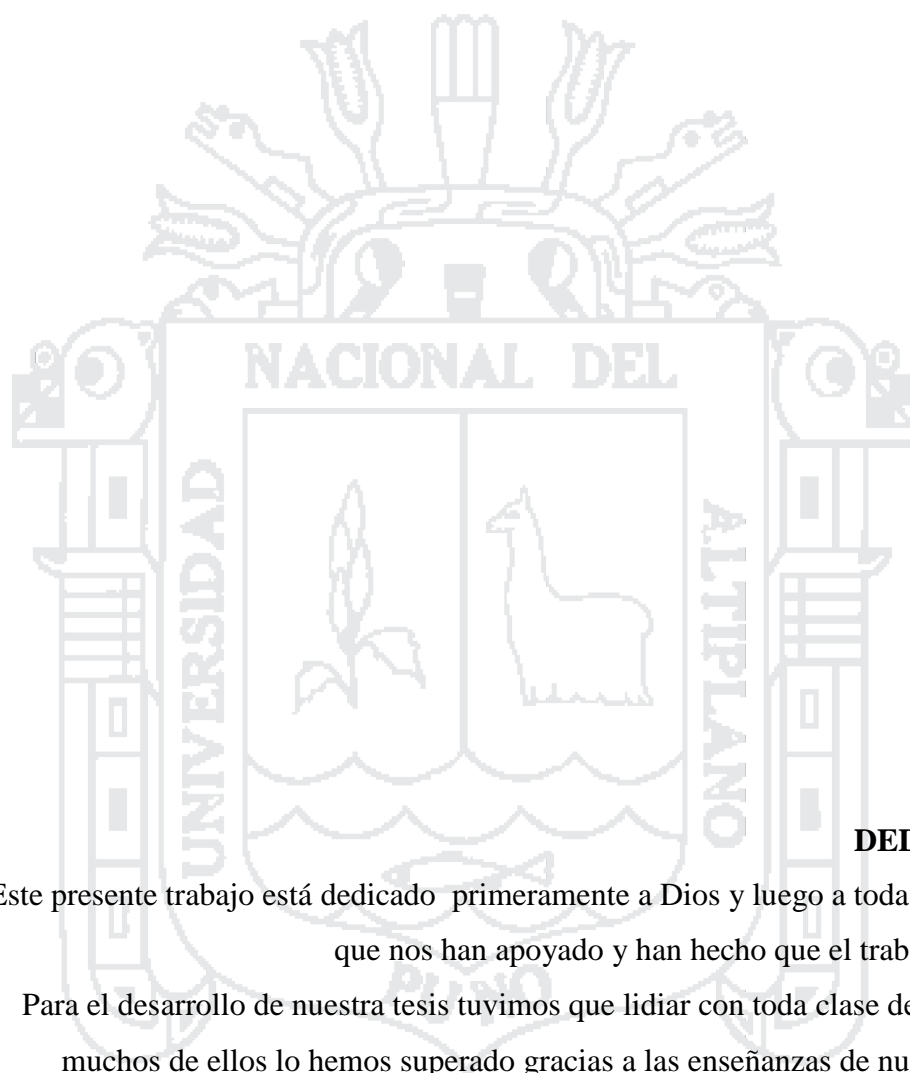
SUSTENTADO EL 12 DE ENERO DEL 2017

**APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:**

<b>PRESIDENTE</b>	:	 ..... Dr. JORGE LUIS MERCADO PORTAL
<b>PRIMER MIEMBRO</b>	:	 ..... CD. BETSY QUISPE QUISPE
<b>SEGUNDO MIEMBRO</b>	:	 ..... CD. BEATRIZ QUISPE MAQUERA
<b>DIRECTOR / ASESOR</b>	:	 ..... CD. CÉSAR A. MOLINA DELGADO

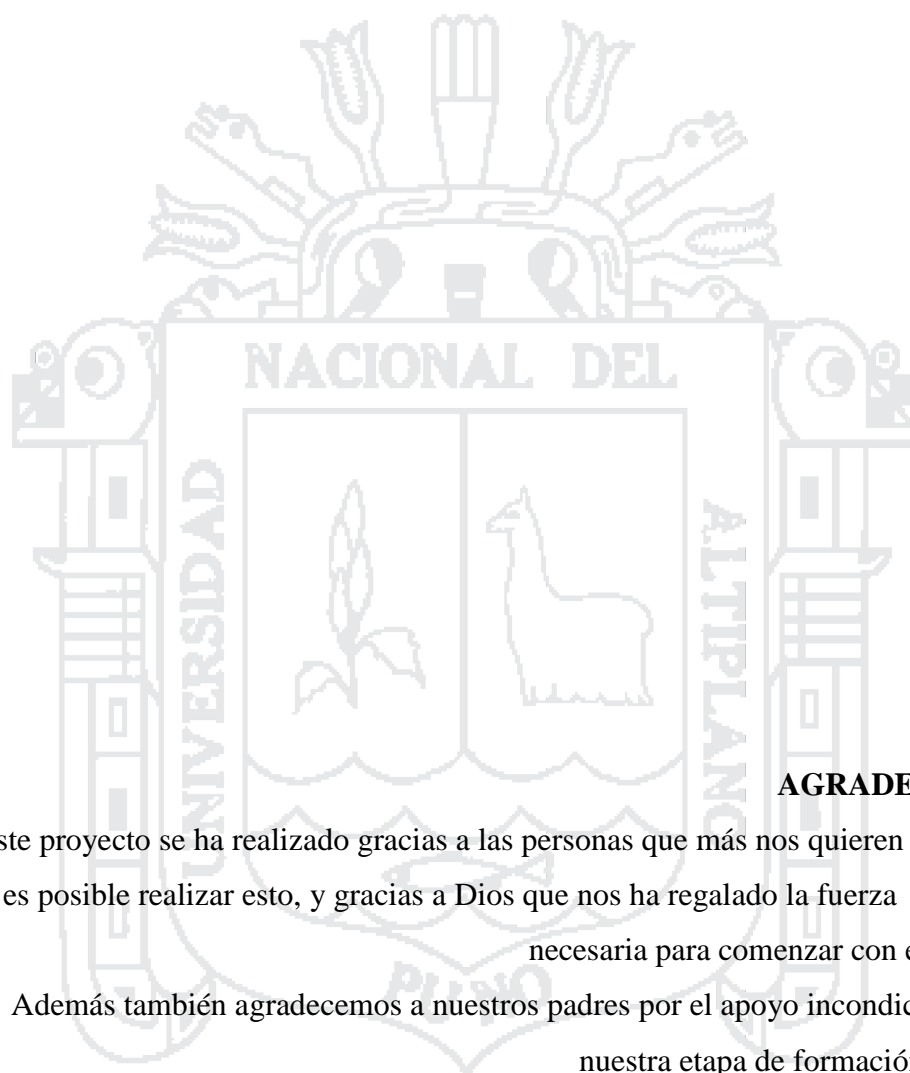
Área: Endodoncia, cariología y biología pulpar

Tema: Prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de la pulpa de tejidos periapicales.

**DEDICATORIA**

Este presente trabajo está dedicado primeramente a Dios y luego a todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice.

Para el desarrollo de nuestra tesis tuvimos que lidiar con toda clase de obstáculos y muchos de ellos lo hemos superado gracias a las enseñanzas de nuestros padres.



### **AGRADECIMIENTO**

Este proyecto se ha realizado gracias a las personas que más nos quieren solo por ellos es posible realizar esto, y gracias a Dios que nos ha regalado la fuerza e inteligencia necesaria para comenzar con éxito este reto  
Además también agradecemos a nuestros padres por el apoyo incondicional durante nuestra etapa de formación profesional.



INDICE

	Pág.
<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>12</b>
<b>II. REVISION DE LA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
2.3. Antecedentes.....	15
2.4. Marco teorico .....	18
2.4.1. Microbiologia endodontica.....	18
2.4.2. Microbiología de los conductos radiculares en las necrosis pulpares .....	22
2.4.3. Microorganismos presentes en la cavidad bucal (enterococcus faecalis y estreptococcus salivarius).....	23
2.4.4. Pulpa: .....	27
2.4.5. Necrosis pulpar .....	34
2.4.6. Irrigacion de conductos radiculares.....	35
2.4.7. Soluciones irrigantes.....	40
2.5. Objetivo general .....	44
2.6. Objetivos específicos .....	44
2.7. Hipótesis.....	44
<b>III. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>45</b>
3.1. Metodologia .....	45
3.1.1. Tipo de estudio .....	45
3.1.2. Poblacion y muestra.....	45
3.1.3. Criterios de inclusión y de exclusión .....	45
3.1.4. Operacionalización de variables.....	46
3.1.5. Tecnicas de recoleccion de datos .....	47
3.1.6. Procedimiento.....	49
3.1.7. Diseño y analisis estadistico .....	54
3.1.8. Consideraciones éticas .....	55
3.1.9. Caracterización del área de investigación .....	56
3.1.9.1. Ámbito general.....	56
3.1.9.2. Ámbito específico:.....	56
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>57</b>
4.1. Resultados.....	57
4.2. Discusion .....	66
<b>V. CONCLUSION .....</b>	<b>68</b>

**VI. RECOMENDACIONES:.....69**  
**VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....70**  
**ANEXOS.....73**





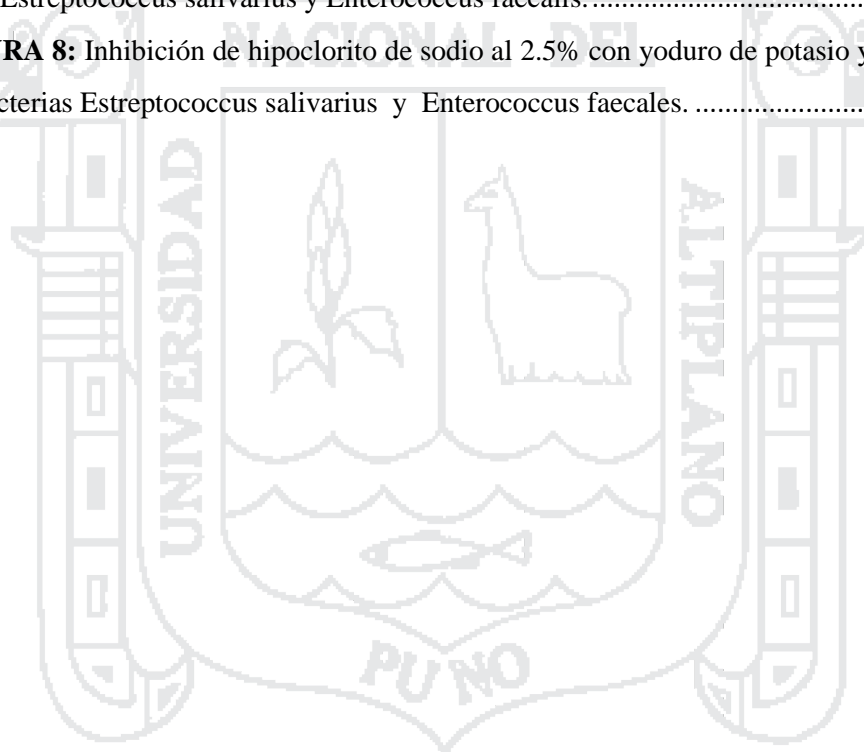
## INDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>TABLA 1:</b> Identificación de estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis en medio de cultivo.....	57
<b>TABLA 2:</b> Efecto bactericida producido por hipoclorito de sodio al 2.5% sobre streptococcus salivarius y enterococcus faecales.....	59
<b>TABLA 3:</b> Efecto bactericida producido por yoduro de potasio yodado al 2% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecales.....	61
<b>TABLA 4:</b> Comparación del hipoclorito de sodio al 2.5% y yoduro de potasio yodado al 2% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.....	63



## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>FIGURA 1:</b> Estructura de la célula bacteriana.....	20
<b>FIGURA 2:</b> Estructura de la pared celular bacteriana .....	21
<b>FIGURA 3 :</b> Principales vías de acceso de la microbiota al tejido pulpar. ....	29
<b>FIGURA 4:</b> Identificación de las bacterias <i>Streptococcus salivarius</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> . ...	58
<b>FIGURA 5:</b> Efecto bactericida producido por hipoclorito de sodio al 2.5% frente a <i>Streptococcus salivarius</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> .....	60
<b>FIGURA 6:</b> Efecto bactericida producido por yoduro de potasio yodado al 2% frente a <i>Streptococcus salivarius</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> .....	62
<b>FIGURA 7:</b> Comparación del hipoclorito de sodio al 2.5% del yoduro de potasio yodado al 2% sobre <i>Streptococcus salivarius</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> .....	64
<b>FIGURA 8:</b> Inhibición de hipoclorito de sodio al 2.5% con yoduro de potasio yodado al 2% en las bacterias <i>Streptococcus salivarius</i> y <i>Enterococcus faecalis</i> . ....	65



## INDICE DE ACRONIMOS

**MTAD:** Agregado Trióxido de mineral.

**CMI:** Concentración Mínima Inhibidora.

**UFC:** Unidades Formadoras de Colonias.

**IKI:** Yoduro de Potasio Yodado.

**NaClO:** Hipoclorito de sodio.

**AND:** El ácido desoxirribonucleico.

**ARN:** Ácido ribonucleico.

**SGV:** Streptococcus de grupo viridans.

**EDTA:** El ácido etilendiaminotetraacético.

**PH:** Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.

**LSD:** Longitud de diferencia significativa.

**MSD:** Desviación media estándar.





## RESUMEN

**El objetivo:** Es comparar el efecto bactericida del hipoclorito de sodio 2.5% y el yoduro de potasio yodado 2% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis en piezas dentarias con pulpas necróticas de pacientes que acuden al Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno. **Materiales y métodos:** Se seleccionaron 120 pacientes con piezas dentarias con diagnóstico de necrosis pulpar, las muestras fueron recogidas con limas estériles y colocadas en frascos contenidas con un medio de transporte anaerobio (caldo thioglicolato). Después de 24 horas las muestras fueron sembradas en medios de cultivo (agar sangre y agar salivarius), luego se realizó la identificación mediante la observación microscópica de las cepas puras de Enterococcus faecalis y Streptococcus salivarius, estas cepas fueron nuevamente cultivadas en agar Muller-Hinton y expuestas a tratamiento con yoduro de potasio al 2% e hipoclorito de sodio al 2.5% mediante discos de sensibilidad (discos de papel) la cantidad de solución irrigadora utilizada fue de 10µl para cada disco estos fueron aplicados sobre la superficie de agar con una micropipeta automática. Después de 24 horas se observó los halos de inhibición y se realizó la medición respectiva con calibrador vernier. **Resultados:** En el análisis Estadístico de tukey (Alfa = 0,05 DMS = 2,37413) fue significativo el tratamiento con yoduro de potasio yodado al 2% frente a la bacteria Enterococcus faecales por la mejor actividad bactericida, en relación a los demás tratamientos (el yoduro de potasio yodado al 2% frente a estreptococcus salivarius, el hipoclorito de sodio 2.5% frente a estreptococcus salivarius, hipoclorito de sodio 2.5% frente a enterococcus faecalis) respectivamente; sin embargo para el tratamiento de hipoclorito de sodio 2.5 % y yoduro de potasio yodado al 2% frente a estreptococcus salivarius no resulto significativo debido a que ambos tienen el mismo comportamiento bactericida, y el tratamiento hipoclorito de sodio al 2.5% frente a enterococcus faecalis, ha tenido menor actividad bactericida **Conclusión:** Ambas soluciones irrigadoras tienen efecto bactericida frente a estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis; el yoduro de potasio yodado al 2% tiene mayor efecto bactericida sobre el enterococcus faecalis y el hipoclorito de sodio al 2.5 % tiene mayor efecto antibacteriano sobre el estreptococcus salivarius. **Palabras claves:** *Streptococcus salivarius*, *Enterococcus faecales*, yoduro de potasio yodado, hipoclorito de sodio, halo de inhibición y crecimiento y desarrollo.

## ABSTRACT

The objective of this study was to compare the bactericidal effect of 2.5% sodium hypochlorite and 2% iodinated potassium iodide on streptococcus salivarius and enterococcus faecalis in dental pieces with necrotic pulps from patients attending the Regional Hospital Manuel Núñez Butrón Puno. Materials and methods: We selected 120 patients with dental specimens diagnosed with pulp necrosis, and for the collection of samples were distributed in five groups to which the same procedure and treatment were performed, the samples were collected with sterile files and placed in bottles Contained with an anaerobic transport medium (thioglycolate broth). After 24 hours the samples were seeded in culture media (blood agar and salivarius agar), then the identification was made by microscopic observation of the pure strains of Enterococcus faecalis and Streptococcus salivarius, these strains were again cultured on Muller-Hinton agar And exposed to treatment with 2% potassium iodide and 2.5% sodium hypochlorite by means of sensitivity discs (paper discs) the amount of irrigation solution used was 10ul for each disc, these were applied to the agar surface with a micropipette Automatically. After 24 hours the inhibition halos were observed and the respective measurement was performed with vernier calibrator. Results: In the Tukey Statistical analysis ( $\alpha = 0.05$  DMS = 2.377413), the treatment with 2% iodinated potassium iodide against the Enterococcus faecal bacteria was significant because of the better bactericidal activity compared to the other treatments (2% iodinated potassium iodide against streptococcus salivarius, 2.5% sodium hypochlorite vs streptococcus salivarius, 2.5% sodium hypochlorite versus enterococcus faecalis) respectively; However, for the treatment of 2.5% sodium hypochlorite and 2% iodinated potassium iodide against salivarius streptococcus was not significant because both had the same bactericidal behavior and 2.5% sodium hypochlorite treatment against enterococcus faecalis, Has had less bactericidal activity Conclusion: Both irrigating solutions have bactericidal effect against streptococcus salivarius and enterococcus faecalis; 2% iodinated potassium iodide has a greater bactericidal effect on enterococcus faecalis and 2.5% sodium hypochlorite has a greater antibacterial effect on streptococcus salivarius. Key words: Streptococcus salivarius, Enterococcus faecal, iodinated potassium iodide, sodium hypochlorite, inhibition halo and growth and development.

## I.INTRODUCCION

En la odontología actual la endodoncia, estudia la anatomía, fisiología, clínica, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y de los tejidos periapicales. Dentro de la terapéutica endodóntica, el tratamiento de conductos es una de las técnicas más utilizadas en el día a día de la clínica dental, consistiendo en la remoción del tejido pulpar infectado y/o necrótico, la instrumentación mecánica y desinfección química del sistema de conductos radiculares y su posterior obturación y sellado. (1)

De acuerdo con la Asociación Americana de Endodoncistas: Un correcto diagnóstico sumado a una buena biopreparación no va a garantizar una reducción de la carga bacteriana, ya que el vaciamiento y ensanchamiento del conducto y una medicación intraconducto por si solas no va a mitigar dicha carga bacteriana; es necesario emplear un irrigante adecuado, el cual nos asegure una reducción microbiana para conseguir una terapia endodóntica exitosa y por ende no llevarnos a un fracaso seguro. Según investigaciones enterococcus faecalis ha sido relacionado con fracasos endodónticos y de igual manera es la especie encontrada con mayor frecuencia en los conductos de dientes ya tratados, con prevalencias que rondan el 90% de los casos, dicha bacteria es capaz de resistir luego de realizado un tratamiento de conducto, como también puede permanecer ahí desde el inicio del tratamiento y prevalecer gracias a su capacidad de sobrevivencia en relación con otras bacterias. (2)

Los microorganismos encontrados más comunes en los conductos radiculares durante el tratamiento endodóntico pertenecen al género de enterococcus, lactobacillus y estreptococcus. Estreptococcus salivarius (S. salivarius) es un microorganismo del grupo viridans que constituye el principal colonizador de la lengua, la mucosa bucal y las vías respiratorias altas. (3)

Los microorganismos orales y las sustancias producidas por ellos pueden invadir el conducto radicular y lesionar los tejidos pulpares y perirradiculares produciendo un cuadro inflamatorio. Si la pulpitis sigue su curso natural, sin intervención puede resultar en una necrosis pulpar. En estos casos es necesario realizar un tratamiento del sistema



de conductos del diente afectado, con el fin de remover todos los restos pulpares y obturar con un material inerte. Durante el tratamiento se intenta erradicar la infección bacteriana del diente, para prevenir la progresión de la infección y la formación de abscesos. (3)

La irrigación, acompañada de la aspiración, es un auxiliar importante en la instrumentación del conducto radicular, permite la remoción de los detritos, la reducción del número de bacterias (por acción mecánica y antimicrobiana de la sustancia utilizada), y facilitar la instrumentación al mantener las paredes dentinarias hidratadas, ejerciendo acción de lubricación.

El hipoclorito de sodio es la solución irrigante de mayor uso en endodoncia se emplea en concentraciones que van desde 0,5% hasta 5,25%, es la solución irrigadora más utilizada en endodoncia debido a sus propiedades antimicrobianas y fisicoquímicas. Su mecanismo de acción causa alteraciones en la biosíntesis del metabolismo celular y destrucción fosfolipídica, formación de cloraminas que interfieren en el metabolismo celular, acción oxidativa con inactivación enzimática irreversible en las bacterias, y degradación de lípidos y de ácidos grasos. Es capaz de disolver tanto el tejido vital como el necrótico del interior de los conductos radiculares. (4)

Los compuestos a base de yodo se han venido usando durante décadas para la desinfección de superficies, piel y campos operatorios .El yodo tiene varias presentaciones en solución, siendo el yodo molecular (I<sub>2</sub>) el responsable de la actividad antimicrobiana. La acción antimicrobiana del yodo es rápida, aún en bajas concentraciones, pero el mecanismo de acción exacto aún no es completamente conocido. El yodo penetra en los microorganismos y ataca grupos claves de las moléculas de las células, tales como proteínas, nucleótidos y ácidos grasos, resultando la muerte de la célula , el yoduro de potasio (IKI) ha sido utilizado como irrigante y medicación en endodoncia. (3)

El presente trabajo de investigación se planteó determinar el efecto antibacteriano del hipoclorito de sodio 2.5% y yoduro de potasio yodado 2% en estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis en piezas dentarias con pulpas necróticas de pacientes ya que si se demuestra el efecto bactericida de estas soluciones irrigadoras se estarían planteando

alternativas económicas, de fácil acceso y de pocos efectos colaterales, este trabajo de investigación será de gran utilidad para la comunidad Odontológica siendo uno de los objetivos de los profesionales del Área de Salud prestar el mejor servicio de alta calidad, además estar al corriente de las nuevas técnicas y productos que presentaron científicamente mejores resultados y así disminuir el riesgo de fracasos en nuestra práctica odontológica.



## II. REVISION DE LA LITERATURA

### 2.3. ANTECEDENTES

#### 2.3.1. Antecedentes internacionales

**Mena E.** en el 2012, Ecuador; realizo un estudio cuyo objetivo fue comparar el efecto antimicrobiano de: Microdacyn 60®, OxOral® e Hipoclorito de Sodio al 5.25% contra *Streptococcus sobrinus*, *Porphyromona gingivalis*, *Streptococcus intermedius*, *Tanerella forsythensis* y *Enterococcus faecalis*. Las muestras fueron irrigadas con las diferentes soluciones irrigantes las cuales se incubaron a 37°C. El análisis estadístico demostró que el grupo de órganos dentarios que fueron irrigados con Solución Salina y Microdacyn 60®, registraron crecimiento bacteriano mayor que el OxOral®. El *E. faecalis* fue el microorganismo más resistente, según los resultados registrados en los geles. El análisis estadístico demostró que la eliminación de bacterias de los irrigantes utilizados de mayor a menor fue el siguiente: NaOCl al 5.25%, OxOral®, Microdacyn 60®, Solución salina.(5)

**Rodriguez A.** en el 2012, Panamá; realizo un estudio cuyo objetivo fue Comparar el efecto antimicrobiano de: Microdacyn 60, NaOCl 5.25% y MTAD contra el *E. faecalis*. La muestra estaba constituido por 33 piezas unirradiculares extraídas, se irrigaron con NaCl, NaOCl 5.25%, Microdacyn 60 y MTAD Se tomó una muestra y se sembró cada crecimiento en cajas de agar, después de 7 días se realizó conteo bacteriano de cada una de ellas, se realizó PCR y tinción de Gram para identificar la bacteria. El análisis estadístico demostró que MTAD y el NaOCl al 5.25% son excelentes irrigantes intraconducto contra la eliminación del *E. faecalis*, ya que en ninguno de los especímenes utilizados en cada grupo hubo crecimiento bacteriano. Sin presentar diferencias estadísticamente significativas entre ellos. El Microdacyn 60 presenta disminuido contra dicha bacteria. El NaOCl 5.25% y MTAD presentan propiedades antibacterianas superiores al Microdacyn 60, eliminando el *Enterococcus faecalis*. (6)

**Sánchez F.** en el 2009, México; el objetivo de esta investigación fue evaluar la capacidad antimicrobiana del agua superoxidada (Microcyn 60) sobre cepas bacterianas



que según los reportes de la literatura son causantes de fracasos endodónticos (*E. faecalis*, *P. aeruginosa*) y se utilizó el *B. subtilis* como comparativo. Se utilizaron para este estudio las pruebas de concentración mínima inhibitoria (MIC) y las de difusión en agar utilizando el agua superoxidada a concentraciones normales y se compararon con concentraciones de hipoclorito de sodio al 2.5 y 5%. Los resultados obtenidos fueron analizados a través de una prueba ANOVA con un  $\alpha$  de 0.05, se determinó que el agua no tiene ningún efecto antimicrobiano sobre estas cepas bacteriológicas. En conclusión el Microcyn 60 no tiene efectos bactericidas a ninguna concentración sobre estas bacterias el hipoclorito de sodio sigue siendo un irrigante eficaz tanto a concentración de 2.5% como a concentración de 5%. (7)

**Ibarra B., Durán G., Giusti J.C.**, en el 2005, Venezuela; realizó un estudio cuyo objetivo fue comparar la eficacia antimicrobiana de diferentes soluciones irrigadoras en el sistema de conductos radiculares de dientes temporarios necróticos. Se tomaron muestras de pacientes y que posteriormente fueron procesadas para análisis microbiológico, cultivándolas para cuantificación y aislamiento de microorganismos aerobios y anaerobios, antes y después de la irrigación con cada una de las sustancias. Obteniendo los siguientes resultados: en las 24 muestras procesadas antes de la irrigación se obtuvo un crecimiento de microorganismos (UFC) con valores promedios muy similares, no encontrándose diferencia significativa (5%). Se aisló *Streptococcus mitis* 37.50 %, *Streptococcus salivarius* 41.70 % y *Streptococcus sp* 20.8 % Se evidenció que la Clorhexidina y el Hipoclorito de Sodio son los que logran el mayor grado de disminución de los microorganismos presentes, mostrando el Hipoclorito efecto bactericida inmediato y la Clorhexidina sustentividad con el tiempo. (8)

**Haro A.** en el 2015, Ecuador; realizó un estudio in vitro cuyo objetivo del trabajo fue evaluar la eficacia antibacteriana entre el extracto alcohólico de Tara 100% e hipoclorito de sodio 5,25% sobre el *E. faecalis*. Embebiendo sensidiscos con 50uL de cada solución y colocándolos en medios de cultivo Mueller Hilton previamente preparados con colonias jóvenes de *E. faecalis* ATCC 29212, incubando las muestras a 37°C de 24 a 72 horas. Resultados obtenidos en halos inhibitorios demostraron que ambas soluciones fueron capaces de producir inhibición del crecimiento bacteriano; siendo durante las primeras 24 h el NaOCl 5,25% más efectivo en comparación con el extracto de Tara 100%. Adicional a esto, se investigó el efecto de sustentividad de las

soluciones en el transcurso de 48 y 72 h; encontrando que el extracto de Tara 100% posee un efecto antimicrobiano mayor y prolongado en contraste con el NaOCl 5,25%, el cual presentó un efecto antibacteriano menor.(2).

### 2.3.2. Antecedentes Nacionales

**Silva L.** en el 2011, Trujillo; realizo un estudio in vitro cuyo objetivo fue determinar el efecto del yoduro de potasio sobre el enterococcus faecalis con el fin de buscar nuevas alternativas para el tratamiento de enfermedades periodontales .Se utilizó dos concentraciones de yoduro de potasio yodado (2% y 1%), las cuales fueron puestas en contacto con el microorganismo de estudio y así se pudo determinar el efecto de disminución de este. Los resultados demuestran el efecto inhibitorio del yoduro de potasio yodado, disminuye el crecimiento de enterococcus faecalis de manera significativa cuando se utilizó la concentración al 2%. Estos hallazgos permitirán situar a esta solución yodurada como una posible alternativa en el campo de la odontología preventiva para la población. (9)

**García R.** en el 2010, Lima; el objetivo del presente trabajo fue determinar la capacidad antibacteriana del yoduro de potasio yodado (IKI) al 2% como solución antiséptica del conducto radicular en el tratamiento de piezas necróticas en comparación con el hipoclorito de sodio al 2,5%. Se seleccionaron 30 pacientes con diagnóstico clínico de necrosis pulpar, La muestra fue distribuida de forma no probabilística en tres grupos de 10 pacientes cada uno: Grupo A, IKI al 2%; Grupo B, NaOCl al 2,5% y Grupo C, suero fisiológico, se obtuvo la primera muestra (pre irrigación) con conos de papel estériles, la segunda muestra fue tomada inmediatamente después de la preparación quimiomecánica (post irrigación, después de 72 horas se procedió a la remoción del cemento provisional para proceder a tomar la tercera muestra (pre obturación). Los resultados indicaron que el IKI al 2% redujo significativamente el número de UFC/ml de microorganismos anaerobios tanto al finalizar la preparación quimiomecánica como a las 72 horas después de realizado el tratamiento. Se concluyó que posee una alta capacidad antibacteriana como solución antiséptica en conductos de piezas necróticas en comparación con el NaOCl al 2,5%.(3)

**Tello J.** en el 2010, Lima; el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto in vitro del yoduro de potasio yodado al 2% posterior a la preparación quimiomecánica en conductos radiculares infectados con *Enterococcus faecalis*. Para este estudio, se emplearon 72 primeras molares inferiores permanentes de humanos, los cuales fueron infectados con *Enterococcus faecalis*. Los conductos fueron preparados mediante instrumentación rotatoria y distribuidos de manera aleatoria en cuatro grupos de acuerdo al irrigante empleado: Grupo 0, agua destilada estéril; Grupo 1, NaOCl al 1%; Grupo 2: NaOCl al 1% IKI al 2% durante cinco minutos; y, Grupo 3: NaOCl al 1% más IKI al 2% durante 15 minutos. Los resultados obtenidos fueron que todos los irrigantes empleados fueron capaces de disminuir *E. faecalis*, El orden de efectividad para la desinfección de los conductos radiculares de mayor a menor fue: NaOCl al 1% más IKI al 2% durante 15 minutos (95%), NaOCl al 1% más IKI al 2% durante 5 minutos (44%), NaOCl al 1% (17%) y agua destilada (0%). Se concluye que el yoduro de potasio yodado empleado después de la instrumentación fue capaz de eliminar significativamente *Enterococcus faecalis* en un tiempo de 15 minutos, demostrando ser efectivo para eliminar las bacterias del conducto radicular. (10)

### **2.3.3. Antecedentes locales**

No existe literatura.

## **2.4. MARCO TEORICO**

### **2.4.1. MICROBIOLOGIA ENDODONTICA**

Los dientes comparten el microambiente de la cavidad bucal con alrededor de 500 especies bacterianas, cuando el esmalte y la dentina están intactos protegen a la pulpa si esa protección se rompe algunos microorganismos pueden llegar hasta ella, hay un hecho indiscutible que sin la invasión microbiana de la pulpa y de los tejidos periapicales asociados, prácticamente no sería necesario ningún tratamiento endodóncico, para demostrar la importancia de las bacterias hace ya más de 30 años que Kakehashi y cols. Demostraron mediante un experimento entre ratas comunes y gnotobióticas (libres de gérmenes) que sin la intervención bacteriana, las pulpas expuestas sólo sufren una ligera inflamación, en tanto que en las comunes se

desarrollaron lesiones pulpares y periapicales. (11). Las bacterias son microorganismos unicelulares, procariotas, que no tienen núcleo ni orgánulos internos. Presentan una amplia variedad de tamaños y formas, en la que se distingue tres tipos fundamentales: coco, bacilo y formas helicoidales (vibrio, espirilo, espiroqueta). (3)

Las infecciones endodónticas son polimicrobianas, el ecosistema de un conducto radicular infectado conduce a la selección de gérmenes anaerobios. (12)

La organización de microcolonias dentro de la comunidad microbiológica endodóntica puede ser dictada por los determinantes ecológicos que ocurren en diferentes partes del sistema de conductos radiculares. Por esta razón, tanto la tensión de O<sub>2</sub>, como el potencial de oxidoreducción en el tercio coronal de los conductos, son presumiblemente más altos que en otras partes, los anaerobios facultativos pueden predominar en tales regiones.

La proporción de anaerobios es significativa más alta en el tercio apical del conducto radicular, debido a las condiciones anaeróbicas del ambiente (13)

Las especies bacterianas que se aceptan en la actualidad y que contribuyen a la patología pulpar y periapical son muy variadas, incluyendo sobre todo los siguientes microorganismos: *Fusobacterium nucleatum*, *Streptococcus*, *Bacteroides*, *Prevotella intermedia*, *Lactobacillus*, *Campylobacter*, *Actinomyces*, *Capnocytophaga ochracea*, *Porphyromonas endodontalis*, *Prevotella bucae*, *Prevotella oralis*, *Prevotella denticola*, *Eubacterium nodatum*, *Porphyromona gingivalis*, *Bacteroides fragilis*, *Enterococcus faecalis*, *Einella corrodens*, *Enterobacter agglomerans*(13)

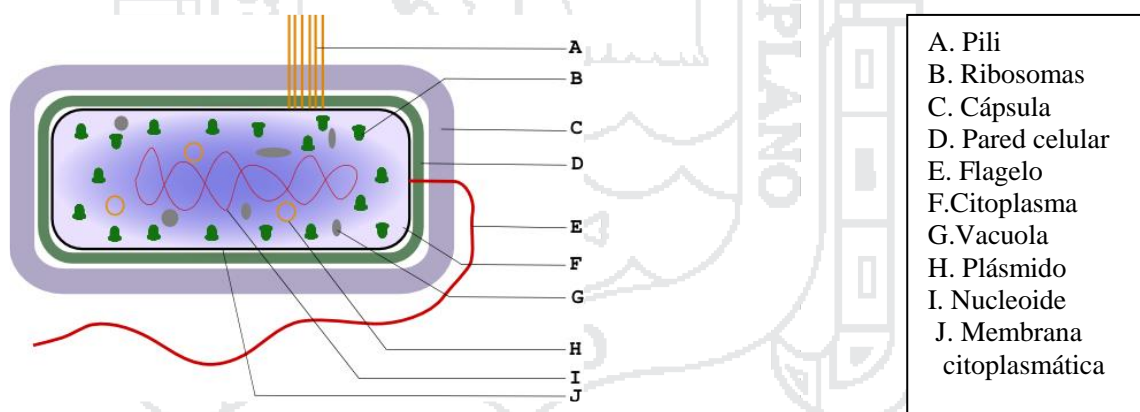
La flora de los conductos radiculares relacionados con fracasos en el tratamiento de endodoncia está formada por un limitado número de especies microbianas predominantemente gram positivas, entre las cuales algunas sobreviven al tratamiento quimiomecánico, siendo uno de ellos el *Enterococcus faecalis*, con gran capacidad de adaptación y tolerancia a las condiciones de un medio adverso, siendo difícil su erradicación. (5)



### 2.4.1.1. Estructura de la célula bacteriana

Carecen de un núcleo, delimitado por una membrana aunque presentan un nucleoide. El citoplasma carece de orgánulos delimitados por membranas y de las formaciones protoplasmáticas propias de las células eucariotas. Presenta plásmidos, pequeñas moléculas circulares de ADN que coexisten con el nucleoide, vacuolas (gránulos que contienen sustancias de reserva) y ribosomas de tipo 70S (utilizados en la síntesis de proteínas).

Una membrana citoplasmática compuesta de lípidos rodea el citoplasma. La mayoría posee una pared celular, compuesta por peptidoglicano. Algunas bacterias presentan una segunda membrana lipídica (membrana externa) rodeando a la pared celular. El espacio comprendido entre la membrana citoplasmática y la pared celular (o la membrana externa si esta existe) se denomina espacio periplásmico. Algunas presentan una cápsula y otras son capaces de evolucionar a endosporas. Entre las formaciones exteriores propias de la célula bacteriana destacan los flagelos y los pili. (3)



**FIGURA 1: Estructura de la célula bacteriana**

#### 2.4.1.1.1. Estructuras intracelulares

La membrana citoplasmática bacteriana es una bicapa lipídica compuesta fundamentalmente de fosfolípidos en la que se insertan moléculas de proteínas. Realiza numerosas funciones entre las que se incluyen las de barrera osmótica, transporte, biosíntesis, transducción de energía, centro de replicación de ADN y punto de anclaje para los flagelos. Muchas importantes reacciones bioquímicas que tienen lugar en las

células se producen por la existencia de gradientes de concentración a ambos lados de una membrana. La ausencia de membranas internas en las bacterias significa que estas reacciones tienen que producirse a través de la propia membrana citoplasmática.

Las bacterias carecen de núcleo celular, mitocondrias, cloroplastos y de los otros orgánulos presentes en las células eucariotas, tales como el aparato de Golgi y el retículo endoplasmático. El material genético está organizado en un único cromosoma situado en el citoplasma, dentro del nucleoide, y contiene al cromosoma, proteínas asociadas y ARN. (3)

#### 2.4.1.1.2. Estructuras extracelulares

Disponen de una pared celular que rodea a su membrana citoplasmática, compuesta de peptidoglicano, sustancia formada por cadenas de polisacárido enlazadas por péptidos que contienen aminoácidos D, que no se encuentran en las proteínas, y protegen a la pared de las peptidasas.

Existen dos tipos de pared celular:

- **Grampositivas**, con una pared celular gruesa conteniendo numerosas capas de peptidoglicano en las que se inserta ácido teicoico.
- **Gramnegativas**, con una pared fina, consistente en pocas capas de peptidoglicano, rodeada por una segunda membrana lipídica (membrana externa) conteniendo lipopolisacáridos y lipoproteínas. (3)

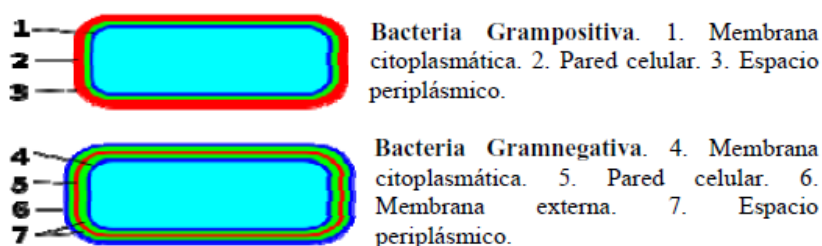


FIGURA 2: Estructura de la pared celular bacteriana

#### 2.4.2. MICROBIOLOGÍA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES EN LAS NECROSIS PULPARES

Los primeros estudios sobre la microbiología endodóntica, sugerían que la microflora bacteriana se presentaba con un predominio de especies aerobias y anaerobias facultativas sobre anaerobias estrictas. (14)

El nicho ecológico microbiano que inicialmente prevalece es aerobio y anaerobio facultativo, pero fundamentalmente se va transformando en un medio de respiración anaerobia estricta, ello a medida que se acerca al tercio apical del conducto y que disminuye la disponibilidad de oxígeno; esto, aunado a la producción de metabolitos por parte de microorganismos aerobios y anaerobios facultativos, facilita el desarrollo y multiplicación especialmente de anaerobios estrictos, potenciado por simbiosis y sinergismos microbianos.(11)

La mayor parte de las necrosis pulpares obedecen a infecciones polimicrobianas y mixtas que incluyen aerobios estrictos, anaerobios facultativos. Estos últimos, y los aerobios estrictos, disminuyen la tensión de oxígeno y el potencial de oxirreducción en los tejidos. De este modo, proporcionan las condiciones favorables para que se desarrollen las bacterias estrictamente anaerobias. En los conductos necrosados se aíslan un promedio de 6 especies bacterianas, aunque en una infección aguda pueden aislarse de 12 a 15 especies. (15)

En dientes con amplias comunicaciones entre la cavidad oral y el conducto radicular suelen presentarse entre el 60 y 70% de bacterias estrictamente anaerobias, mientras que en dientes cerrados se alcanzan resultados cercanos al 95%. Fabricius y cols. Observaron que la proporción de anaerobios estrictos se incrementa con el tiempo. Algunos estudios acerca de la localización de las bacterias en la cavidad pulpar, mediante microscopía electrónica, han permitido observar que la mayoría colonizan la luz del conducto y se agrupan sobre el tejido pulpar necrosado. (15)

### 2.4.3. MICROORGANISMOS PRESENTES EN LA CAVIDAD BUCAL (ENTEROCOCCUS FAECALIS Y ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS)

#### 2.4.3.1 Enterococcus faecalis:

Los enterococos son bacterias anaerobios facultativas que son patógenos oportunistas de la flora microbiana dentro de los conductos radiculares. Hasta mediados de 1980 los enterococos no eran considerados como un género bacteriano separado de los Streptococcus a pesar de las características particulares que lo diferenciaban de este género. (6)

Con la clasificación serológica de Lancefield y el descubrimiento del antígeno del grupo D los Enterococos fueron clasificados como Streptococcus del grupo D tolerante a la sal sin embargo el antígeno del grupo D es un ácido lipoteicoico uno de los componentes que se encuentra en casi todas las bacterias gram positivas.

Existen 23 especies pertenecientes al género enterococcus y estas a su vez se dividen en 5 grupos basados en su interacción con el manitol el sorbitol y la arginina Enterococcus faecalis pertenece al mismo grupo del Enterococcus faecium, Enterococcus casseldiavus Enterococcus mundtd y Enterococcus gallinarium E faecalis responde negativamente a la arabinosa y excepto por algunas variantes atípicas es el único miembro del grupo que utiliza el piruvato y tolera el telunto.(6)

El E. faecalis es un microorganismo cuyo papel en las patologías pulpares es determinante ya que es considerado un agente resistente a medicamentos intraconductos de uso común. Ha demostrado tener baja susceptibilidad al hidroxido de calcio cuando este se usa como medicación intraconducto ya que se ha observado su predominancia luego del tratamiento con hidróxido de calcio debido a su capacidad de colonizar las irregularidades anatómicas del cemento radicular a nivel apical formando parte de una placa bacteriana.

Enterococcus faecalis se encuentra como parte integrante de la microbiota de dientes con pulpa necrotica sin tratar en proporciones muy bajas por lo que algunos investigadores sugieren que su alta incidencia en casos de repeticiones de tratamiento se



debe a entrada de microorganismos durante la terapia endodóntica por una técnica de asepsia inadecuada o entre citas debido a un sellado coronario inadecuado.(6)C

Los microorganismos anaerobios facultativos son menos sensibles a las terapias antimicrobianas que los microorganismos anaerobios estrictos y gracias a esto persisten con mayor frecuencia en el conducto radicular luego de procedimientos endodónticos inadecuados. Estos microorganismos pueden sobrevivir en una fase inactiva con una actividad metabólica baja por un periodo determinado de tiempo y factores como la filtración coronal durante o después del tratamiento de conducto pudiese cambiar las condiciones nutricionales y desencadenar el crecimiento bacteriano. Muchos estudios han revelado el papel del E. faecalis como agente etiológico en el fracaso de los tratamientos endodonticos su prevalencia varía entre 29 a un 70% en dientes ya tratados con lesiones periapicales siendo el microorganismo más frecuentemente aislado (6)

#### **2.4.3.1.1. Factores de virulencia del enterococcus faecalis**

Desde el punto de vista odontológico enterococcus faecalis ha comenzado a tomar importancia en la literatura endodóntica debido a que esta bacteria es difícil de controlar con los medicamentos que actualmente se utilizan dentro del conducto. La instrumentación mecánica sola o en combinación con agentes de irrigación antimicrobianos ha mostrado ser insuficiente para la completa eliminación de microorganismos. Un importante estudio realizado en el año 2001 permitió comprobar que la virulencia de este microorganismo se relaciona con su capacidad para invadir los túbulos dentinarios y permanecer viable dentro de los mismos adhiriéndose al colágeno tipo I presente en el suero humano.

El E. faecalis es un excelente invasor y persiste debido a sus múltiples características.

- Puede crecer a temperaturas de 10 a 45°C.
- Resiste pH de 9.6 a 11.
- Crece en 65% de NaCl.
- Sobrevive a 60°C por 30 minutos.

El *E. faecalis* es resistente a una gran variedad de antibióticos ya sea intrínsecamente o por vía adquirida. Así el *E. faecalis* posee un gran número de factores de virulencia que le permiten la colonización del hospedero y de la matriz extracelular la competencia con otras bacterias resistencia en contra de los mecanismos de defensa del hospedero y la producción de cambios patológicos directamente a través de la producción de enzimas tóxicas o indirectamente a través de la inducción de inflamación. (6)

#### **2.4.3.1.2. Resistencia antimicrobiana del enterococcus faecalis**

Este género bacteriano es intrínsecamente resistente a varios grupos de agentes antimicrobianos (cefalosporinas aminoglucosidos excepto a altas concentraciones clindamicina, clotrimazol y vancomicina bajo nivel en algunas especies) y tiene la capacidad de adquirir genes de resistencia (ampicilina, cloranfenicol, eritromicina tetraciclinas, quinolonas, glicopeptidos, nitrofurantoina y aminoglucosidos alto nivel.(2)

Las especies de mayor relevancia clínica son *Enterococcus faecalis* y *Enterococcus faecium* constituyendo entre ambos aproximadamente el 90% de los aislados en el laboratorio clínico *Enterococcus faecalis* es responsable de la mayoría de las infecciones en humanos (6)

#### **2.4.3.2. Streptococcus salivarius:**

Es una especie de bacteria esféricas gram positiva que coloniza, principalmente, la boca y la zona respiratoria superior de seres humanos algunas horas después del nacimiento, por tanto, la exposición adicional a estas bacterias es inofensiva. Se consideran un patógeno oportunista, encontrando, raramente, en la circulación sanguínea, donde ha estado implicada en casos de septicemia en personas con neutropenia.

*Streptococcus salivarius* se considera flora orofaríngea en humanos y se ha identificado como causa de bacteremia, endocarditis y meningitis. (16)

Los estreptococos de este grupo, también denominados estreptococos orales, poseen las características comunes del género *Streptococcus*. Por lo tanto, se trata de cocos gram positivos, anaerobios facultativos, asociados en parejas o cadenas, que no producen

catalasa y fermentan la glucosa con producción de ácido láctico. El término deriva del latín viridis, que significa verde, ya que producen, en su mayoría, unas colonias pequeñas en agar sangre rodeadas de un halo estrecho de hemólisis verde debido a una destrucción incompleta de los eritrocitos (hemólisis  $\alpha$ ). (16)

Los Streptococcus del grupo viridans constituyen un grupo heterogéneo compuesto por diferentes microorganismos con diferentes nichos ecológicos y patogenicidad. Aunque son organismos que forman parte de la flora normal del tracto respiratorio y digestivo, pueden, bajo determinadas circunstancias, invadir sitios estériles pudiendo provocar enfermedades graves. (17)

Comparten las características generales del género y se caracterizan por producir un halo de alfa hemólisis alrededor de sus colonias. Tienen requerimientos nutricionales variables y desde el punto de vista de sus requerimientos atmosféricos la mayoría son anaerobios facultativos. Aunque algunos aislamientos pueden reaccionar con los antiseros de Lancefield, son no agrupables. Se distinguen varias especies en este grupo, requiriendo su identificación de una variedad de pruebas bioquímicas. (17)

#### **2.4.3.2.1. Factores de virulencia.**

##### **➤ Dentro de sus factores de virulencia se destacan:**

La presencia de ácido lipoteicoico que favorece la adherencia del microorganismo (importante en la adherencia a las válvulas cardíacas cuando ocasiona endocarditis).

La producción de abundantes polisacáridos extracelulares (limo) que interviene en los mecanismos patogénicos de producción de caries y les brinda adherencia entre ellos, mecanismo importante en endocarditis.

Los estreptococos de este grupo se aíslan de diferentes procesos patológicos: caries dental, infecciones quirúrgicas, bacteriemias, endocarditis (de la cual es responsable del 50-75% de los casos sobre válvulas nativas), abscesos profundos, etc.

La mayoría de Streptococcus del grupo viridans son susceptibles a la penicilina G; pero se están reportando recientemente cepas moderada y altamente resistentes en algunas áreas del mundo. También se han descrito algunas cepas que presentan el fenómeno de tolerancia, en el cual los microorganismos pueden ser inhibidos por concentraciones bajas del antimicrobiano, pero se requiere un nivel 32 veces mayor para lograr la actividad bactericida. (17)

#### **2.4.3.2.2. Resistencia antimicrobiana del estreptococcus**

Tradicionalmente, los estreptococos del grupo viridans han sido muy sensibles a la acción de la penicilina y otros antibióticos como las cefalosporinas, los macrólidos, los aminoglucósidos, la vancomicina, la rifampicina, el cotrimoxazol, las lincosamidas y el cloranfenicol. De hecho, la penicilina ha demostrado su eficacia en las infecciones graves causadas por dichos microorganismos, constituyendo el tratamiento de elección, entre otros, de la endocarditis infecciosa de esta etiología.

Todas las cepas de SGV con algún grado de resistencia a la penicilina muestran una sensibilidad disminuida a los antibióticos  $\beta$ -lactámicos, aunque no todos estos compuestos tienen el mismo grado de pérdida de sensibilidad. Así, el imipenem, cefpiroma, FK-037, y cefditoren son más activos que la penicilina frente a las cepas resistentes a este antibiótico. Entre los antibióticos  $\beta$ -lactámicos utilizados normalmente en los pacientes neutropénicos con cáncer y fiebre, el imipenem continúa siendo el más activo in vitro frente a las cepas resistentes a la penicilina, mostrando unas CIM de una a cinco veces inferiores a las de la penicilina. No obstante, algo más de la mitad de los *S. mitis* con resistencia elevada a la penicilina tienen unas CIM de imipenem de 1  $\mu\text{g/ml}$ , y más de un tercio de 2  $\mu\text{g/ml}$ . Otras cefalosporinas, como la cefotaxima, ceftriaxona y cefepima presentan una actividad similar a la penicilina. (17)

#### **2.4.4. PULPA:**

La pulpa es un tejido conectivo y está formado por células (fibroblastos, macrófagos y linfocitos) fibras colágenas y reticulares sustancia fundamental amorfa líquido tisular vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. Se localiza en el interior de los dientes y está



delimitado por la dentina un tejido duro, calcificado y en continua formación, que condiciona la progresiva disminución de volumen de la pulpa. (18)

Igual que otros tejidos conectivos que se encuentran en el cuerpo reaccionan a la infección u otros estímulos irritantes mediante una respuesta inflamatoria.

Son muchas los factores que pueden intervenir en el desarrollo de una patología pulpar siendo Grossman L en 1973 (Villasana 2002) quien clasifico las lesiones pulpares en grupos.

Clasificación de los factores etiológicos de las lesiones pulpares en tres grandes grupos

- Factores Físicos los cuales incluyen los mecánicos, térmicos y electrónicos
- Factores Químicos
- Factores Bacterianos

Se considera la invasión de microorganismos como la causa más frecuente de las lesiones pulpares. Los microorganismos y sus productos pueden llegar a la pulpa tanto por una solución de continuidad en la dentina canes, exposición accidental como por la propagación de una infección gingival o por la corriente sanguínea. (6)

#### **2.4.4.1. Causas de la Patología pulpar**

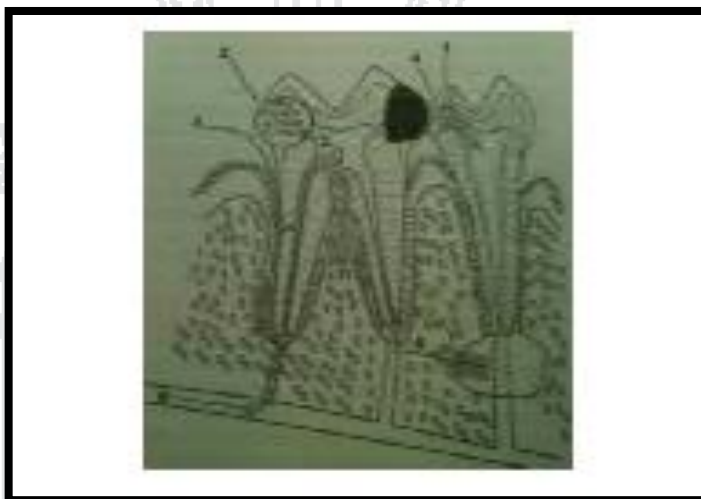
La pulpa dental puede inflamarse como consecuencia de diferentes factores, y en última instancia puede llegar a necrosarse o morir. Entre los factores que pueden producir inflamación pulpar destacan los siguientes: Pérdida de tejido dental: la caries es la causa más frecuente de lesión pulpar, pero la abrasión, la erosión, el desgaste de los dientes por el roce de unos con otros y los tratamientos restauradores pueden también provocar inflamación al dejar el diente expuesto a las bacterias y sus productos.

Tratamientos restauradores: al cortar la dentina se pueden producir daños al generar calor y provocar deshidratación. La magnitud del daño dependerá del tipo de fresa que se utilice, de la velocidad de rotación, de la vibración y del empleo de un refrigerante eficaz (19)

#### 2.4.4.2. Vías de acceso de las bacterias al tejido pulpar

La pulpa y el periápice, en condiciones de salud, son tejidos estériles. Por lo que la presencia de microorganismos va a determinar la presencia de una enfermedad.

Existen distintas vías de invasión de los microorganismos para colonizar el sistema de conductos.



**FIGURA 3 : Principales vías de acceso de la microbiota al tejido pulpar.**

**1: túbulo dentinario. 2: comunicación directa. 3: vía periodontal. 4: filtraciones marginales. 5: contigüidad. 6: anacoresis.**

a) **Túbulos dentinarios:** La causa más prevalente de infección de la pulpa dental es la comunicación con la dentina cariada a través de los túbulos dentinarios. Cuando falta cemento o se ha perdido por un traumatismo y la dentina queda expuesta, pueden convertirse en una vía para el paso de microorganismos a la pulpa. La permeabilidad dentinaria es mayor cerca de la pulpa debido al mayor diámetro y densidad de los túbulos. Las bacterias pueden invadir más rápido los túbulos dentinarios de un diente desvital que uno vital. En dientes vitales, la salida del líquido dentinario y el contenido tubular alteran la permeabilidad dentinaria y podrían retrasar la invasión bacteriana. En cambio, en una pulpa necrosada, los túbulos dentinarios son completamente permeables permitiendo una rápida colonización de la pulpa.

- b) Comunicación directa de la cavidad oral con la pulpa:** puede deberse a lesión por caries; fracturas dentarias producto de traumatismos dentoalveolares; grietas o fisuras de esmalte producto de traumatismos crónicos, atrición patológica por bruxismo, oclusión traumática, abrasión, reabsorción interna o externa; y maniobras operatorias que exponen accidentalmente el tejido pulpar.
- c) Vía periodontal:** los microorganismos y sus productos colaterales pueden ingresar al conducto a través del foramen apical y los conductos laterales y accesorios. Todavía se discute si la enfermedad periodontal es causa directa de la enfermedad pulpar. Según Liébana (2002), es más probable que se produzca una lesión pulpar si el conducto lateral se expone al medio bucal como consecuencia de la enfermedad periodontal.
- d) Anacoresis:** corresponde al transporte de microorganismos a nivel de la sangre o linfa hacia un tejido inflamado, como un diente con pulpitis. Podría ser la explicación para la necrosis en dientes traumatizados
- e) Extensión o contigüidad:** la infección de la pulpa puede ocurrir como consecuencia de procesos infecciosos adyacentes. (20)

Vía de acceso	Microbiota más frecuente
Caries amplia o traumatismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier bacteria oral</li> <li>• Predominio de estreptococos del grupo viridans y <i>Lactobacillus</i> spp.</li> </ul>
Túbulos dentinarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias cariogénicas</li> <li>• Predominio de estreptococos del grupo viridans, <i>Lactobacillus</i> spp. y <i>Actinomyces naeslundii</i></li> </ul>
Vía periodontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias grampositivas</li> <li>• <i>Peptoestreptococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp. y <i>Propionibacterium</i> spp, <i>Rothia dentocariosa</i></li> </ul>
Contigüidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias causantes del proceso original</li> </ul>
Anacoresis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacterias del proceso septicémico</li> </ul>

**Cuadro de Principales bacterias relacionadas con la pulpa vital**

### 2.4.4.3. Reacciones inflamatorias de la pulpa

#### 2.4.4.3.1. Mecanismo de la inflamación

Las estructuras y funciones pulpares son alteradas, en ocasiones en forma radical, por las lesiones y la inflamación resultante. Como parte de la reacción inflamatoria, los leucocitos polimorfonucleares son atraídos por quimiotaxis hasta el sitio afectado

tratando de establecer una barrera en la zona de ataque. Las bacterias o las células pulpares moribundas son fagocitadas y expuestas a estímulos mortales, causando la liberación de enzimas lisosómicas, pudiendo atacar al tejido normal circundante, dando por resultado daño adicional. (3)

Los subproductos de la hidrólisis de colágeno y fibrinógeno pueden actuar como cininas, produciendo vasodilatación y aumento en la permeabilidad vascular. El líquido que escapa tiende a acumularse en los espacios intersticiales de la pulpa, pero debido a que estos espacios son limitados, se eleva la presión dentro de la cámara pulpar. Esta presión tisular elevada produce graves efectos sobre la microcirculación local. Cuando la presión tisular local excede a la presión venosa local, los vasos locales tienden a cerrarse, lo que incrementa su resistencia; de este modo la sangre se aleja de esta zona de mayor presión tisular en busca de zonas de menor resistencia. (3)

La presión persistente continúa obstaculizando la circulación. Las consecuencias de un descenso en el flujo sanguíneo son mínimas en los tejidos normales pero graves en los tejidos inflamados, debido a que el bloqueo de la circulación permite que se acumulen irritantes tales como enzimas nocivas, factores quimiotóxicos y toxinas bacterianas.(3)

Este evento puede propiciar el desarrollo del “síndrome de compartimento”, en el cual la presión tisular elevada en un espacio limitado altera la estructura y deprime gravemente el funcionamiento de los tejidos localizados dentro de ese espacio, lo que conduce a la muerte celular, que a su vez produce inflamación con escape de líquido y aumento de la presión dentro del compartimento. El aumento de la presión cierra las venas, incrementando así la resistencia al flujo sanguíneo a través de los capilares. La sangre es entonces desviada de las raíces de presión alta hacia áreas más “normales”. Así, se produce un círculo vicioso en el que las regiones inflamadas Tienden a inflamarse más debido a que tienden a limitar su propio flujo de nutrientes sanguíneos.

La inclusión del tejido pulpar dentro de las duras paredes de dentina previene su expansión durante las fases hiperémica y edematosa de la inflamación, con lo que ésta da lugar a un incremento de la presión interna. Este hecho afecta seriamente a la circulación de la pulpa inflamada, con la imposibilidad de lograr una cicatrización



calcificada y puede consecuentemente necrosarse, con el exiguo escombros de elementos destruidos a través del foramen apical..

El efecto simultáneo de productos tóxicos y otros irritantes da lugar a menudo a una muerte más rápida y una necrosis final de toda la pulpa. Si se elimina el irritante o se debilita en un estadio precoz de la inflamación, la pulpitis aguda evoluciona a una pulpitis crónica o puede revertir. La mayor parte de las pulpas infectadas necróticas no producen dolor. En base a ciertos hallazgos, se asume que los lipolisacáridos de bacterias gram negativas juegan un rol en las respuestas inflamatorias e inmunológicas de los tejidos periapicales con canales radiculares infectados. Gunner señala que la actividad de las endotoxinas de muestras de canales radiculares fue correlacionada con la presencia y el número de bacterias gram negativas en los conductos radiculares. Sí el irritante perdura, la pulpitis crónica desemboca en una necrosis completa de la pulpa. (3).

#### **2.4.4.3.2. REACCIÓN PULPAR ANTE LAS BACTERIAS:**

El principal factor etiológico para la inflamación pulpar es la invasión bacterias o factores derivados de bacterias dentro de la pulpa los cuales pueden invadir a partir de una caries o fractura del diente, por vías que se han mencionado anteriormente.(13)

#### **2.4.4.3.3. Infecciones de la pulpa:**

Los microorganismos pueden encontrarse libres en el conducto radicular o colonizando en grado variable las paredes de los conductos y los túbulos dentinarios hasta el agujero apical.

El carácter y la extensión del daño, las condiciones del tejido pulpar, el número total de bacterias y los factores de virulencia de los microorganismos infectantes determinan el curso de la infección bacteriana.

Los factores de virulencia tienen un efecto directo en los tejidos iniciando las reacciones inflamatorias. Las combinaciones de distintas especies bacterianas a menudo se potencian causando una infección más grave. Una flora mixta parece en mejores

condiciones de sobrevivir que las monoinfecciones, ya que una cepa puede sintetizar nutrientes que necesita otra; sin embargo, la proliferación de una especie puede producir la desaparición de otra.

Al cambiar la fuente de nutrientes y las concentraciones de los diversos productos metabólicos también varía la flora microbiana, y de esta relación entre los microorganismos y las condiciones imperantes dependerán qué cepas sobreviven. Por consiguiente, la virulencia de la flora puede variar con el tiempo.

Los microorganismos pueden quedar suspendidos en la luz del conducto radicular si éste se llena de líquido, o en las paredes de los conductos radiculares formando colonias de una sola forma bacteriana o agregados de varias formas. (3)

#### **2.4.4.3.4. Infección del Conducto Radicular**

A medida que la defensa del huésped pierde su acceso al espacio pulpar necrótico, microorganismos oportunistas seleccionados por las duras condiciones ecológicas y el bajo nivel de oxígeno crean un medio ambiente global en el sistema de conducto radicular.

Estas comunidades microbianas pueden sobrevivir en los tejidos orgánicos de restos de celulosa y exudado del periodonto.

La infección multibacteriana de la pulpa dental activa respuestas inflamatorias y causa destrucción ósea en los tejidos perirradiculares. Histológicamente, un infiltrado denso de células inmunocompetentes se ve en lesiones perirradiculares y sus reacciones puede inducir la resorción ósea.

El concepto básico del tratamiento de conductos está basado en la remoción de irritantes mecánica y químicamente así como su obturación para eliminar o reducir el número de microorganismos. (4)

#### 2.4.5. NECROSIS PULPAR

La necrosis pulpar es el cese de los procesos metabólicos de este órgano con la consiguiente pérdida de su vitalidad, de su naturaleza y de sus defensas naturales. (13)

El tejido pulpar en descomposición ó desintegración, permite el libre acceso de microorganismos al conducto radicular, los cuales encuentran las condiciones para su multiplicación, proliferación ó propagación. En el inicio de la instalación del proceso infeccioso del tejido pulpar, se observa la prevalencia de una microbiota Gram (+), compuesta principalmente por microorganismos aerobios. (20)

La muerte de la pulpa se transforma en gangrena por invasión de los gérmenes saprofitos de la cavidad bucal que provocan importantes cambios en el tejido necróticos. Por lo general son dientes asintomáticos ante cualquier tipo de estímulo (frío, calor, vitalómetro, percusión, prueba cavitaria, etc.), con cambio de coloración de la corona. Radiográficamente se observa caries profunda con formación de un área radiolúcida, indicativa de la lesión. No presenta vitalidad, dolor, movilidad ni edema.

La necrosis puede aparecer tras una pulpitis irreversible o como consecuencia de un traumatismo que interrumpa el aporte sanguíneo pulpar.

No se obtienen resultados en las pruebas pulpares térmicas o eléctricas, aunque en un diente posterior puede mantener su vitalidad el tejido pulpar de más de un conducto, por lo que los resultados no serán concluyentes. En la mayoría de los casos se observarán cambios perirradiculares en las radiografías. La palpación y la percusión darán resultados positivos si la alteración pulpar se ha extendido al tejido perirradicular. (21)

##### 2.4.5.1. Necrosis aséptica.

Es la muerte pulpar sin participación de microorganismos. Generalmente es originada por traumatismos que provocan la ruptura del paquete vasculo nervioso a nivel del foramen apical. Al quedar sin irrigación el tejido pulpar se necrosa. También ocurre en traumatismos progresivos de mediana intensidad como en la oclusión traumática.

#### **2.4.5.2. Necrosis séptica.**

Es la muerte pulpar por invasión bacteriana, frecuentemente a causa de la caries dental. También es causada por una pulpitis crónica no tratada. El proceso es continuo y progresivo hasta comprometer íntegramente la pulpa dentaria, no sólo el conducto radicular directamente relacionado sino también los conductos radiculares más distantes. (10)

#### **2.4.6. IRRIGACION DE CONDUCTOS RADICULARES**

En endodoncia se entiende por irrigación el lavado de las paredes del conducto con una o más soluciones antisépticas, y la aspiración de su contenido con rollos de algodón, conos de papel, gasas o aparatos de succión. (22)

Durante el tratamiento de conducto el objetivo del profesional mediante la endodoncia es erradicar del conducto radicular bacterias las cuales llegan a causar patologías periapicales; pero a través de la técnica mecánica no se obtiene una eliminación completa, debido a la complejidad anatómica radicular que puede presentar pieza dentaria, esto impide de cierta forma no erradicar bacterias de su interior.

Dentro de esta fase adquiere una importancia significativa la irrigación de los mismos con diferentes soluciones que eliminan restos pulpares necróticos, líquidos hísticos, bacterias, porciones de tejido momificado y tejido vivo que se encuentra en la porción apical del conducto radicular, como así también los productos de la instrumentación. Es por eso que se deben seleccionar sustancias irrigantes que tengan la capacidad de eliminar tanto las sustancias orgánicas como las inorgánicas. (23)

##### **2.4.6.1. Importancia de la irrigación**

El proceso de irrigación del canal radicular es un paso muy importante dentro de la terapia endodóntica. Se han utilizado muchos métodos y sustancias tratando de conseguir una perfecta eliminación de desechos, microorganismos y en la actualidad se considera el hipoclorito de sodio como el irrigante más adecuado para cumplir con los objetivos, en la preparación química del conducto.

La preparación biomecánica se realiza a través de la instrumentación conducto radicular complementado con la irrigación y la aspiración. La irrigación de los conductos debe cumplir idealmente con los siguientes objetivos:

- a) Arrastre de los restos dentinales
- b) Disolución de agentes orgánicos e inorgánicos
- c) Acción antiséptica y desinfectante
- d) Lubricación
- e) Acción blanqueante

Las soluciones irrigadoras se emplean durante y después de la instrumentación del conducto radicular, con el fin de aumentar la eficiencia de corte de los instrumentos y para promover el arrastre de los tejidos desbridados. (24)

#### **2.4.6.2. Objetivos de la irrigación**

- a) Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento, plasma, exudados, restos alimenticios, medicación anterior, etc.
- b) Neutralizar y diluir sustancias (irritantes, toxinas)
- c) Lubricar el conducto para facilitar la instrumentación mecánica.
- d) Reducir el número de microorganismos.
- e) Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.
- f) Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados.
- g) Acción blanqueadora, debido a la presencia de oxígeno naciente, dejando el diente así tratado menos coloreado.
- h) Humedecimiento de los remanentes tisulares
- i) Humectación del diente
- j) Ampliar el área de limpieza, desinfección o ambos,
- k) Mejorar el contacto y acción farmacológica de los medicamentos locales.
- l) Presentar baja toxicidad, no ser agresivo para los tejidos perirradiculares. (3)



### 2.4.6.3. Beneficios de la irrigación

#### 2.4.6.3.1. Desbridamiento tosco

Los conductos radiculares infectados se llenan de materiales potencialmente inflamatorios. Al conformar el sistema de conductos se generan detritos que pueden también provocar una respuesta inflamatoria. La irrigación en si misma puede expulsar estos materiales y minimizar o eliminar su efecto. Este desbridamiento tosco es análogo al lavado simple de una herida abierta y contaminada. Se trata del proceso más importante en el tratamiento endodóntico.

##### a) **Eliminación de los microbios:**

El hipoclorito de sodio ha demostrado ser el agente antimicrobiano más eficaz. Es capaz de matar todos los microorganismos de los canales radiculares, incluidos los virus y las bacterias que se forman por esporas, consiguiendo este efecto aún en concentraciones muy diluídas, como así también con soluciones calentadas a 50° C.

##### b) **Disolución de los restos pulpares:**

El hipoclorito de sodio a baja concentración (inferior al 2,5) elimina la infección, pero a no ser que se utilice durante un tiempo prolongado durante el tratamiento, no es lo consistente para disolver los restos pulpares. (13) Han demostrado que el hipoclorito sódico al 2,5% resulta muy eficaz para retirar los restos pulpares vitales de las paredes destinarías.

La eficacia de disolución del hipoclorito de sodio se ve influida por la integridad estructural de los componentes del tejido conjuntivo pulpar. Si la pulpa está necrótica, los restos de tejido blando se disuelven rápidamente. Si está vital y hay poca degradación estructural, el hipoclorito de sodio necesita más tiempo para disolver los restos.

### c) **Eliminación del barrillo dentinario:**

El barrillo dentinario está compuesto por detritos compactados dentro de la superficie de los túbulos dentinales por la acción de los instrumentos. Se compone de trozos de dentina resquebrajada y de los tejidos blandos del canal. Estos materiales se desprenden del hueco de las estrías de los instrumentos, ensuciando las paredes de los conductos al arrastrar las puntas de los mismos. Dado que el barrillo dentinario está calcificado, la forma más eficaz de eliminarlo es mediante la acción de ácidos débiles y de agentes quelantes (por ej. EDTA Y REDTA).

La combinación de soluciones de hipoclorito de sodio con agentes quelantes ha demostrado una excelente capacidad de eliminación del barrillo dentinario y de apertura de los túbulos dentinarios en las paredes de los conductos. No hay un consenso clínico en cuanto a la necesidad o no de eliminar el barrillo dentinario, pero lo más prudente sería crear una superficie dentinaria lo más limpia posible. (25)

#### **2.4.6.4. Técnicas de irrigación**

La frecuencia de irrigación y volumen del irrigante son factores importantes en la remoción de detritos. La frecuencia de irrigación debe aumentar a medida que la preparación se acerca a la constricción apical.(14)

Un volumen apropiado del irrigante es de por lo menos, 1 a 2ml cada vez que el conducto se instrumenta<sup>35</sup>. En cuanto a las agujas, lo más importante es el calibre, que debe ser pequeño, se prefiere una aguja calibre 27, que posee la característica de penetrar a mayor profundidad en el conducto, el cual no debe quedar ajustado dentro de las paredes de este, debe aplicarse un bombeo reduciendo al mínimo el peligro de expulsar el irrigante a los tejidos periapicales.

La técnica consiste en insertar la aguja en el conducto, procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno y que no pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar lentamente de medio a un centímetro cúbico de la solución irrigadora, para que la punta del aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto, en secuencias alternantes con el aumento gradual en el calibre de los instrumentos empleados.

El peligro es máximo cuando se fuerza la solución de irrigación, y el residuo del conducto hacia el tejido perirradicular debido a un efecto semejante al de un pistón. Se han hallado complicaciones graves por forzar las soluciones de irrigación más allá del ápice al encajar la aguja en el conducto y no permitir un flujo retrógrado adecuado ya que cuanto más cerca esté la punta de la aguja del ápice, tanto mayor será la posibilidad de que se dañen los tejidos perirradiculares.

Se emplea como complemento de la irrigación el uso sistemático de los conos de papel para lograr una completa limpieza e irrigación e los conductos, durante la preparación biomecánica y después de ella. Tanto en este uso, como cuando se utilizan para tomar las muestras de cultivo y realizar las siembras en los medios apropiados, es aconsejable que los conos de papel sean calibrados, para evitar que traspasen el ápice y provoquen hemorragias o lesionen el tejido periapical.

Los conos absorbentes son esenciales en el proceso de lavado o irrigación y a veces son indispensables para llevar el líquido irrigador al tercio apical, sobre todo en conductos estrechos.

Existe otra forma de aplicación como es por medio de una bolita de algodón dentro de la cámara pulpar, aunque es más empírica y no tiene tanta exactitud ya que requiere vaporización del medicamento para que alcance a los microorganismos en el espacio pulpar. Para que sean eficaces, los vapores germicidas deben disolverse en tejidos y células, la concentración del medicamento al ser aplicado en una bolita de algodón debe ser ciento de veces mayor que la eficaz cuando se aplica directamente. Además, sólo unos cuantos antisépticos poseen capacidad “vaporógena” notable, como aquellos que contienen cloro, yodo y formaldehído, que sí son eficaces.

Casi todos los antisépticos depositados se inactivan en el conducto radicular en breve lapso. Los compuestos de yodo y cloro pierden gran parte de su actividad en término de un día, los fenoles alcanforados lo hacen en término de tres a cinco días, y el formocresol en término de una semana. (3)

#### 2.4.7. SOLUCIONES IRRIGANTES

Los irrigantes son auxiliares importantes que también alteran la dentina para facilitar el ensanchamiento de los conductos radiculares mediante la acción de fricción con las paredes del conducto realizadas por las limas, además de eliminar los desechos producidos. (7)

Dichas sustancias químicas a emplear deben de contar con características que determinen ser un irrigante ideal, siendo capaz de desinfectar la pieza dentaria de sedimentos orgánicos e inorgánicos, no desecar las paredes dentinarias y sobre todo contar con un resultado antimicrobiano eficaz.(11)

Son propiedades deseables de una solución irrigadora

- 1) Limpieza del canal (remover detritus).
- 2) Baja tensión superficial.
- 3) Reducir la fricción de los instrumentos (lubricación).
- 4) Disolver materia orgánica e inorgánica.
- 5) Bactericida, amplio espectro, eficaz contra anaerobios, facultativos y biofilm.
- 6) Efecto antimicrobiano prolongado.
- 7) Biocompatible, no citotóxico.
- 8) No irritar ni dañar tejido vital periapical
- 9) No debilitar la estructura dental.
- 10) Inactivar endotoxinas.
- 11) Eliminar el barro dentinario.
- 12) No pigmentar la estructura dental.
- 13) Bajo costo y accesible en el mercado. (15)

Tipo de producto químico	Ejemplos genéricos y de marca
<b>Agentes quelantes</b>	EDTA, EDTAC, REDTA, Salvizol, Tublicid, RCprep; Glyde EGTA
<b>Complejos de haluro</b>	Hipoclorito de sodio, tintura de yodo, povidona yodada, yoduro de potasio, agua activa electroquímicamente.
<b>Ácidos (orgánicos e inorgánicos)</b>	El ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido láctico, ácido acrílico, ácido tánico, DMSA (ácido dimercaptosuccínico)
<b>Antibióticos</b>	Clorhidrato de tetraciclina, clorhidrato doxiciclina
<b>Los agentes oxidantes</b>	El peróxido de hidrógeno
<b>Otros</b>	Cetrimida, 22 Bardac (compuesto de amonio cuaternario), tergensol (0,2% de lauril sulfato de sodio), clorhexidina, MTAD (isómero tetraciclina, ácido, detergente), etilendiamina, colorante azul de metileno, tetrafluoruro de titanio, clorhidrato de trientina (Syprine),
<b>Disolventes orgánicos</b>	Cloroformo, halotano, xileno, aceite de eucalipto, aceite de naranja

**Cuadro de productos químicos para la irrigación del conducto radicular.**

#### 2.4.7.1. HIPOCLORITO DE SODIO

Es un compuesto halogenado que según la asociación Americana de Endodoncistas ha sido definido como un líquido claro, pálido, verde amarillento, extremadamente alcalino PH (11.8) y con fuerte olor clorino presenta una acción disolvente sobre el tejido necrótico y restos orgánicos; además es un potente agente antimicrobiano.(26)

El NaClO es el irrigante más comúnmente usado en endodoncia, contiene cloro en estado de oxidación +1 adjudicándole un fuerte poder oxidante en sustancias orgánicas



y microorganismos. El ácido hipocloroso es el responsable de la actividad antibacteriana. (29)

La capacidad de penetración del hipoclorito en los túbulos dentinales como ya se mencionó, se ha medido con precisión micrométrica y se estima que esta entre 77 y 300 micras, se han mencionado tres parámetros que afectan directamente esta penetración la concentración, el tiempo y la temperatura, se sugiere por lo tanto que estos factores se deben encontrar en forma simultánea para tener un efecto aditivo en la penetración de los túbulos, es decir se debe utilizar una concentración alta, por tiempo prolongado de continuo recambio y si es posible elevar la temperatura del irrigante.

El hipoclorito de sodio en concentraciones inferiores a 2.5% actúa eficazmente eliminando los microorganismos, pero a no ser que se utilice durante un tiempo prolongado durante el tratamiento, no es bastante consistente para disolver los restos pulpares. El NaClO al 2.5% y 5.25 % son soluciones más inestables, por ser más concentradas, su método de almacenamiento es un factor importante ya que el producto puede verse afectado ante la exposición a luz, el calor, al medio ambiente, la concentración de cloro. (27)

#### **2.4.7.2. YODURO DE POTASIO YODADO**

El yodo ha sido utilizado durante años, y tiene un efecto de mediana intensidad en tejido vivo, por ser efectivo contra una amplia variedad de microorganismos encontrados. En odontología, específicamente en endodoncia, se emplean las soluciones yodo yoduradas de enérgica acción antiséptica, fácil manejo y resolutive en procesos de periodontitis aguda. (28)

La fuerte acción antimicrobiana del yodo sobre las diferentes especies de microorganismos ha sido demostrada y se sabe que resulta eficaz contra bacterias gram positivas y gram negativas, actuando también como fungicida y virucida, además de mostrar efectos esporicidas.

Las dos preparaciones más comunes usadas en odontología son la tintura (5% en alcohol) y el yodo yoduro de potasio (IKI). La primera solución se utiliza para

desinfección de los campos quirúrgicos en endodoncia y la segunda como medicación intracanalicular con la siguiente fórmula:

- a. Yodo 5 g (2%)
- b. Yoduro potásico 10 g (4%)
- c. Agua destilada 100 ml (94%) (3)

#### **2.4.7.2.1. Preparación**

Se disuelve el yodo (50 g) y yoduro de potasio (100 g) en agua destilada cada 100 ml y después se agrega suficiente agua purificada hasta completar 1000 ml. El yoduro de potasio (IKI) sólo se agrega para aumentar la solubilidad del yodo.

#### **2.4.7.2.2. Usos**

La presencia de yodo libre en la solución de yodo fuerte hace que esté preparado sea muy útil como germicida y fungicida. En consecuencia conserva la mayoría de las propiedades de la tintura de yodo, sin la irritación que produce el alcohol de esta última. Es un desinfectante tradicional del canal radicular, y al igual que el cloro, ha sido utilizado en medicina durante muchos años. Se lo encuentra codificado en la farmacopea como solución débil de yodo, con una concentración al 2% y solución fuerte al 7%,<sup>41</sup> teniendo la solución del 2% una muy baja toxicidad a los tejidos vivos en comparación a otros medicamentos intracanales, inclusive que el hidróxido de calcio.  
(3)

Posee gran capacidad germicida dada su alta reactividad. Actúa sobre un gran espectro de microorganismos encontrados en los canales radiculares, bacterias gram negativas, gram positivas, esporas, hongos y virus, pero mostrando una relativamente baja toxicidad en experimentos usados en cultivo de tejidos,<sup>34</sup> así como poca capacidad de irritar tejidos, de forma que su efecto antimicrobiano activo persiste en concentraciones que no son citotóxicas.

Como medicamento intracanal, es una muestra sobresaliente de un antiséptico que combina una excelente actividad antimicrobiana con baja irritación tisular. También es

adecuado su efecto de formación de vapores y con ello posee actividad antimicrobiana. Sin embargo, antes de utilizar cualquier producto de yodo hay que interrogar al paciente sobre posible sensibilidad a estos compuestos. (3)

## 2.5. OBJETIVO GENERAL

Comparar el efecto bactericida del hipoclorito de sodio 2.5% y el yoduro de potasio yodado 2% sobre estreptococos salivarius y enterococcus faecalis en piezas dentarias con pulpas necróticas en pacientes que acuden Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno 2016.

## 2.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la presencia de estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis mediante el cultivo de agar sangre.
- Determinar el efecto bactericida del hipoclorito de sodio al 2.5% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.
- Determinar el efecto bactericida del yoduro de potasio yodado al 2% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.

## 2.7. HIPÓTESIS

- Hipótesis de investigación:  
El hipoclorito de sodio 2.5% y el yoduro de potasio yodado al 2% tendrán efecto bactericida sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.
- Hipótesis nula  
El hipoclorito de sodio 2.5% y el yoduro de potasio yodado al 2% no tendrán efecto bactericida sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. METODOLOGIA

##### 3.1.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es:

- a). Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registros del estudio: Prospectivo.
- b). Según el periodo y secuencia del estudio: Transversal y nominal
- c). Según el análisis y alcance de los resultados: Experimental in vitro.

##### 3.1.2. POBLACION Y MUESTRA

La población es de 500 pacientes que acuden al Hospital Manuel Nuñez Butrón Puno; la muestra objeto de estudio estará constituida de 120 pacientes con piezas dentarias con diagnóstico de necrosis pulpar.

##### 3.1.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN

###### 3.1.3.1. Criterios de inclusión.

- Pacientes con piezas dentarias con pulpas necróticas.
- Pacientes que son atendidos en el servicio de Odontología del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno.
- Microorganismo que pertenecen al género estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.

**3.1.3.2. Criterios exclusión**

- Pacientes con piezas dentarias con pulpas vitales.
- Pacientes que no son atendidos en el servicio de Odontología del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno.
- Microorganismo que no pertenecen al género estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.

**3.1.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

**3.1.4.1. Variable independiente:** Irrigantes que son utilizados para la limpieza de los conductos radiculares en Endodoncia.

**3.1.4.2. Variable dependiente:** Microorganismos que existen dentro de los conductos radiculares con pulpas necróticas (estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis )

VARIABLES	VARIABLES INTERMEDIAS	INDICADORES
Variable independiente	Hipoclorito de sodio  Yoduro de potasio yodado	<b>Actividad antibacteriano</b> - Bactericida - Bacteriostático
Variables dependiente	Streptococcus salivarius  Enterococcus faecalis	<b>Crecimiento bacteriano :</b> Se observa el crecimiento por el número de colonias en medio sólido, Medios selectivos : • <b>Agar sangre</b> • <b>Agar salivarius</b>

**Cuadro de Operacionalizacion de variables**



### **3.1.5. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS**

#### **3.1.5.1. MUESTRA DE EXPERIMENTACIÓN**

Constituida por unidades formadoras de colonias (UFC) de *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecales* obtenido de las piezas dentarias con pulpas necróticas, de pacientes que acuden para su tratamiento al Hospital Manuel Núñez Butrón.

#### **3.1.5.2. PRODUCTOS DE EXPERIMENTACION**

- Hipoclorito de sodio al 2.5%
- Yoduro de potasio yodado al 2%

#### **3.1.5.3. BACTERIAS INDICADORAS**

Las bacterias que se han utilizado para este estudio son los *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecales*, aislados de las piezas dentarias con pulpas necróticas, de pacientes que acuden para su tratamiento al Hospital Manuel Núñez Butrón.

#### **3.1.5.4. MATERIALES DE LABORATORIO**

- Autoclave (horno a presión de calor húmedo).
- Microscopio Óptico Compuesto con objetivo de inmersión y láminas porta y cubre objetos.
- Estufa de Incubadora Microbiológica.
- Jarra Microbiológica de Anaerobios.
- Placas Petri.
- Matríz.
- Tubos de ensayo.
- Mechero Bunsen.
- Safranina, alcohol cetona, lugol y violeta de genciana.
- Solución peptonada.
- Solución para medio de transporte.

- Medios de cultivo.
- Agua destilada y suero fisiológico.
- Cocina eléctrica.
- Jeringas desechables de 5 ml. y tuberculina.
- Hisopos esteriles.
- Bandeja porta objetos.
- Placa milimetrada de recuento de colonias.
- Regla metálica milimetrada para medir espacios.

#### **3.1.5.5. INSTRUMENTAL Y MATERIAL DE USO ODONTOLÓGICO.**

- Equipo básico de diagnóstico: Pinzas porta algodón, espejo y explorador bucal.
- Algodón y gasa.
- Limas hedström.
- Equipo de aislamiento.

#### **3.1.5.6. ELEMENTOS DE BIOSEGURIDAD**

- Mandil color blanco.
- Gorra color blanco.
- Guantes quirúrgicos estériles.
- Mascarilla desechable.
- Anteojos transparentes.
- Detergente, desinfectantes y jabón carbólico.
- Escobilla para lavado de manos.

#### **3.1.5.7. INFRAESTRUCTURA**

- Hospital Manuel Núñez Butrón servicio de Odontología.
- Laboratorio de Microbiología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

### **3.1.5.8. ELEMENTOS AUXILIARES DE REGISTRO**

- Cámara fotográfica digital 7,5 mega píxeles.
- Computadora Pentium IV.
- Regla milimetrada.
- Papel, lápiz y lapiceros.

### **3.1.5.9. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS**

Se registró, codificó y clasificó los datos observados en la Ficha de Recolección de Datos, sobre la efectividad antimicrobiana de los productos aplicado a *Enterococcus faecalis*, y *Streptococcus salivarius* según el tiempo determinado.

### **3.1.6. PROCEDIMIENTO**

Para la recolección de muestras se distribuyeron en 2 grupos de estudio (*enterococcus faecalis* y *streptococcus salivarius*) se les aplico a cada uno de ellos hipoclorito de sodio 2.5% y yoduro de potasio yodado 2%.

#### **3.1.6.1. RECOLECCIÓN DE LA MUESTRA DE EXPERIMENTACIÓN.**

1. Se preparó los medios de transporte (caldo de thioglicolato).

#### **3.1.6.2. PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS**

##### **1. Selección de pacientes**

Los pacientes presentaron piezas dentarias con diagnóstico de necrosis pulpar, el cual fue estandarizado y determinado clínicamente por la observación de una lesión cariosa profunda, cambio de coloración y por la falta de respuesta a las pruebas de vitalidad pulpar (respuesta negativa) al aire, agua fría y caliente.

## **2. Aislamiento y apertura del acceso cameral**

Con el fin de prevenir la contaminación por exposición de la pieza dentaria a la cavidad oral durante la recolección de las muestras, se empleó aislamiento absoluto y desinfección del campo operatorio (Dique de goma, clamp, arco de young), así como la superficie de la corona clínica, de esta manera evitar falsos positivos en los resultados bacteriológicos.

Después se procedió a realizar el acceso cameral, y a desinfectar la porción coronal de la cámara pulpar, previo aislamiento de ésta por medio de una bolilla de algodón.

## **3. Toma de muestra (enterococcus faecalis y estreptococcus salivarius)**

Una vez finalizado el aislamiento y apertura; Se realizó un leve desbridamiento por 30 segundos con lima estéril # 15, 20,25,30,35,40 para así conseguir una máxima suspensión de bacterias en el medio.

La muestra obtenida fue colocada inmediatamente dentro de un tubo de ensayo conteniendo el medio de transporte (caldo de thioglicolato) y se llevó al laboratorio para su cultivo en medio agar sangre y salivarius.

### **3.1.6.3. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA DE EXPERIMENTACIÓN**

#### **3.1.6.3.1. PREPARACIÓN DEL MEDIO DE CULTIVO**

La preparación de los medios de cultivo comprende los siguientes tiempos fundamentales:

1. Pesada de los ingredientes y disolución con calor.
2. Adición de las sustancias de sostén: Agar-Agar, gelatina, etc.
3. Ajuste del pH. Por lo general las bacterias exigen una reacción neutra o ligeramente alcalina pH 6,8-7,2. Un pH alto o bajo retarda o inhibe el crecimiento de las bacterias.

Para determinar el pH, se ha empleado los siguientes métodos:

- Método del papel indicador universal de pH

- Método colorimétrico

4. Repartición de tubos, frascos, etc.
5. Esterilización a 121 °C a 15 libras de presión/pulg2 por 20 minutos.
6. Control de la esterilidad en la estufa a 37°C por 24 horas.
7. Almacenamiento de los medios en la nevera hasta el momento de usarlos.

- ✓ **Preparación del Agar sangre:**

1. Suspenda 4.1 g del polvo de agar base nutritivo en 100 ml de agua purificada. Mezcla a fondo.
2. Calor con agitación frecuente y agua hirviendo durante 1 minuto para completamente disolver el polvo.
3. Autoclave en 121°C durante 15 minutos.
4. .Dejar enfriar hasta 45 - 50°C.
5. Añadir asépticamente sangre (humana, conejo o bovino) en proporción del 5-8%.
6. Agitar suavemente para mezclar. Repetir en placas Petri, tubos; dejar solidificar.
7. El color de este medio es rojo - cereza.
8. Controlar la esterilidad. Guardar en nevera.

- ✓ **Preparación De Agar Mitis Salivarius**

1. Suspenda 9 g del polvo de agar mitis salivarius en 100 ml de agua purificada. Mezcla a fondo.
2. Calor con agitación frecuente y agua hirviendo durante 1 minuto para completamente disolver el polvo.
3. Autoclave en 121°C durante 15 minutos.

### 3.1.6.4 . SIEMBRAS Y AISLAMIENTOS

Se sembró colocando las muestras de piezas dentarias con pulpas necróticas en medios de cultivo adecuado Agar sangre y Agar Mitis Salivarius para que se desarrollen y multipliquen en condiciones óptimas.





✓ **Preparación del inóculo. Por el Método de Kirbi bahuer**

El inóculo del *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecales*, fue preparado en tubos de ensayo, suspendiendo las colonias puras aisladas en 0.5 ml de suero fisiológico hasta obtener una turbidez de 0.5 de Mac Farland, que corresponde a una concentración de  $1.5 \times 10^2$  alfa unidades formadoras de colonias.

**3.1.6.4. FASE EXPERIMENTAL**

El método experimental fue el siguiente:

a) **Inoculación de la suspensión bacteriana. Por el Método de Kirbi bahuer**

Utilizando una jeringa desechable de tuberculina, se inoculó 0.5 ml de suspensión bacteriana *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecales*, a cada placa con agar muller Hilton con 5% de sangre para *Enterococcus faecales*, muller Hilton para *Streptococcus salivarius* completamente estériles.

Observando siempre todas las medidas de seguridad y esterilidad a fin de evitar cualquier contaminación durante el procedimiento, para llevar a incubación de 36°C

b) **Aplicación del Hipoclorito de sodio al 2.5% Yoduro de potasio yodado al 2.0%.**

Transcurrido la inoculación de la suspensión bacteriana, se procedió a distribuir los pocillos con un saca bocado con papel filtro, y aplicar con una pipeta automática los pocillos en todas las placas 10 uI de Hipoclorito de sodio al 2.5% y yoduro de potasio yodado al 2% en la totalidad de la muestra fue llevada a incubación de 36°C por 24 horas determinadas en medio anaerobio para *Enterococcus faecales*, y *Streptococcus salivarius* en medio anaeróbico a las 18 horas para control de calidad.

**3.1.6.5.1. Métodos realizados para el recuento de halos de inhibición.**

Para el recuento de los halos de inhibición se tiene que tomar en cuenta el diámetro que desarrolla cada pocillo, distribuidas en la placa petry y medir con una regla de vernier.

### 3.1.6.5.2. Lectura e interpretación de los resultados.

Por razones prácticas, las bacterias se estudiaron no como individuos sino como o agregados (colonias) formados por gran número de células bacteriana

El recuento de microorganismos que se multiplicaron en el medio de cultivo (Población), se hizo por métodos físicos: Turbidez (Escala de Mac Farland) y biológicos como en la siembra por dilución y recuento de colonias desarrollada.

### 3.1.7. DISEÑO Y ANALISIS ESTADISTICO

#### 3.1.7.1. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos sea tomado en cuenta los siguientes criterios:

- **Ordenamiento:** Los datos obtenidos a través de la ficha de recolección de datos, han sido clasificados de acuerdo a la matriz de sistematización, que es un consolidado general de datos en el cual se incluyeron las unidades de estudio.
- **Tabulación.-** Los datos ordenados en la matriz de sistematización de datos, fueron transferidos a los cuadros de entrada doble, las cuales sirvieron de base para su distribución numérica y porcentual.

#### 3.1.7.2. Análisis e interpretación de datos:

Cada uno de los cuadros están debidamente ordenados, analizados, graficados e interpretados. En los gráficos estadísticos se consideró el resultado porcentual de los cuadros resaltando el número de colonias según las horas establecidas. Ilustradas en barras agrupadas para comparar los valores entre las distintas frecuencias.

#### ➤ **Análisis de la varianza (ANOVA)**

El análisis de la varianza permite contrastar la hipótesis nula de que las medias de K poblaciones ( $K > 2$ ) son iguales, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos una

de las poblaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado. Este contraste es fundamental en el análisis de resultados experimentales, en los que interesa comparar los resultados de K 'tratamientos' o 'factores' con respecto a la variable dependiente o de interés.

El ANOVA requiere el cumplimiento los siguientes supuestos:

- ✓ Las poblaciones (distribuciones de probabilidad de la variable dependiente correspondiente a cada factor) son normales.
- ✓ Las K muestras sobre las que se aplican los tratamientos son independientes.
- ✓ Las poblaciones tienen todas igual varianza (homoscedasticidad).

➤ **Método de Tukey:**

- Se utiliza cuando el tamaño de las muestras seleccionadas para cada grupo son iguales
- Cuando el interés fundamental es comparar promedios entre dos grupos y son múltiples las comparaciones que estamos haciendo por lo tanto este método de tukey es el más utilizado
- La prueba de tukey es la prueba más aplicada y preferida por los estadísticos, pues controla de mejor manera los dos errores ampliamente.

$$DSM = q_{\alpha, K, E_{error}} \sqrt{\frac{2CM_{error}}{n}}$$

### 3.1.8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

- Se elaboró y presento una carta de autorización al Director del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno. para la toma de la muestra.
- Se solicitó el Consentimiento Informado firmado de los pacientes para que

pueda participar en el presente estudio.

- A cada participante se le informo sobre el estudio, explicando detalladamente.
  
- El estudio no implicó un riesgo físico o psicológico para el paciente.

### **3.1.9. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1.9.1. Ámbito general**

La región de Puno se encuentra localizada en la sierra del sur este peruano en la meseta del collao a: 13°66'00" y 17°17'30" de latitud sur y los 71°06'57" y 68°48'46" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Las ciudades, pueblos y comunidades de la región Puno se encuentran entre 3812 a 5500m.s.n.m., en la ceja y selva alta entre 4200 a 500 m.s.n.m. La ciudad capital de la región está ubicada a orillas del lago Titicaca, con una latitud de 3820 m.s.n.m.

#### **3.1.9.2. Ámbito específico:**

El Hospital Regional Manuel Núñez butrón – Unidad Ejecutora 411, de categoría II-2, forma parte de la Dirección Regional de Salud Puno, depende administrativa y económicamente del Gobierno Regional, creada según la resolución Ejecutiva Regional N° 293-2012-PR GR PUNO; teniendo como domicilio legal la Av. El Sol N° 1022 cercado de la ciudad de Puno, Departamento y Provincia de Puno.

El Hospital Manuel Nuñez Butrón cuenta con el servicio de Odontología que se encarga de brindar atención integral de la salud bucal, con la participación coordinada de los órganos competentes y así mismo promover la salud, prevenir riesgos y daños, proteger y recuperar la salud y rehabilitar las capacidades de los pacientes con patología odontológica en el ámbito de su competencia y con proyección a la familia y a la comunidad, mediante el diagnóstico precoz y tratamiento oportuno.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. RESULTADOS

**TABLA 1**

<b>IDENTIFICACION DE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS Y ENTEROCOCCUS FAECALIS EN MEDIO DE CULTIVO.</b>						
<b>GRUPO DE PACIENTES</b>	<b>ENTEROCOCCUS FAECALIS</b>	<b>PORCENTAJE %</b>	<b>ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS</b>	<b>PORCENTAJE %</b>	<b>TOTAL DE PACIENTES</b>	
<b>19 – 30</b>	52	43.33	49	40.83	54	
<b>31– 53</b>	62	51.66	59	49.16	66	
<b>SUBTOTAL</b>	<b>114</b>	<b>94.99</b>	<b>108</b>	<b>89.99</b>	<b>120</b>	
<b>AUSENCIA DE CRECIMIENTO</b>	06	5.01	12	10.01		
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>100</b>		

**Fuente:** Propia de las Autoras

**Interpretación:** Los resultados obtenidos muestran que en Agar sangre se encontró predominio de enterococcus faecalis en el segundo grupo etareo con un 51.66 %.



**FIGURA 4**

**Identificación de las bacterias *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis*.**

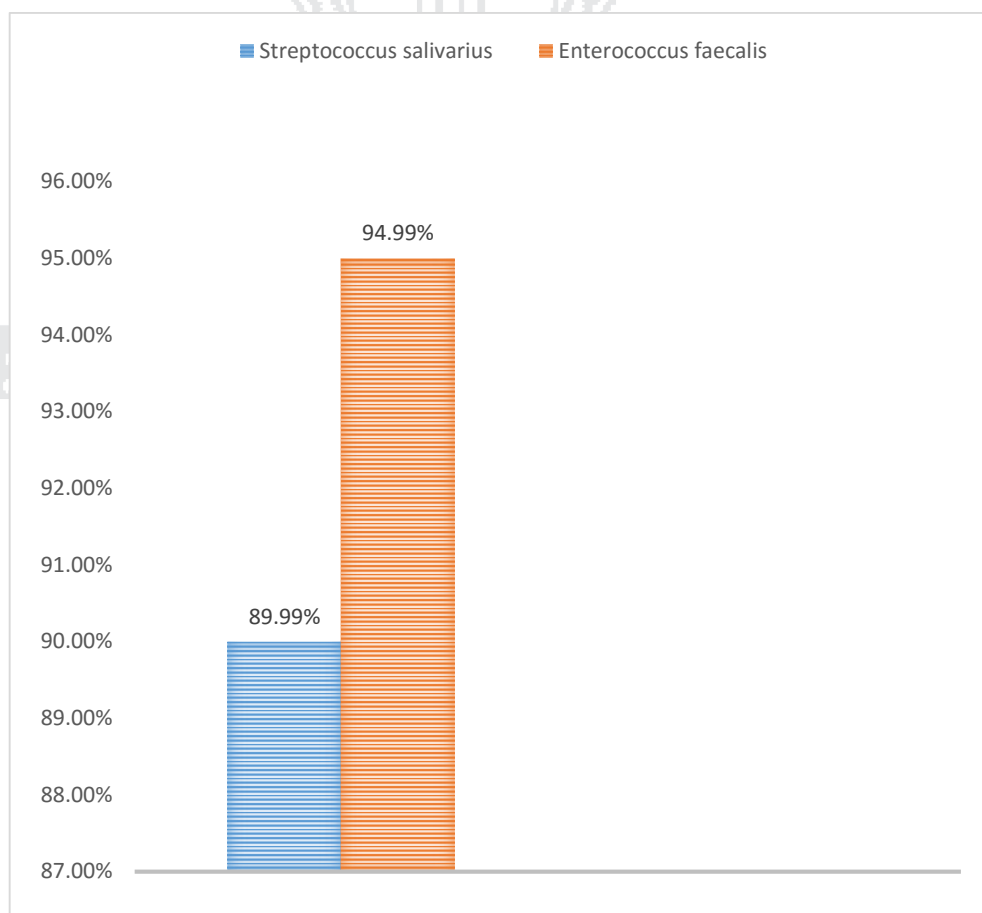


TABLA 2

**EFFECTO BACTERICIDA PRODUCIDO POR HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5% SOBRE STREPTOCOCCUS SALIVARIUS Y ENTEROCOCCUS FAECALES.**

EFFECTO BACTERICIDA DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5%.					
GRUPO ETARIO DE LOS PACIENTE S	ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS		ENTEROCOCCUS FAECALES		
	PROMEDIO DE LA ZONA INHIBICION mm. POR ETAREO	PORCENTAJE DE INHIBICION %	PROMEDIO DE LA ZONA INHIBICION mm POR ETAREO	PORCENTAJE DE INHIBICION EN %	DE
19 – 30	12.55	1.861	8.76	0.912	
31 – 53	11.66	1.607	9.46	1.058	
PROMEDIO	<b>12.105</b>	<b>1.734%</b>	<b>9.11</b>	<b>0.985%</b>	

**Fuente:** Propia de las Autoras.

**Interpretación:** Se observa que el efecto bactericida producido por hipoclorito de sodio al 2.5% obtuvo un promedio de halo de inhibición mayor para *Streptococcus salivarius* y un promedio de halo de inhibición menor para *Enterococcus faecalis*.

FIGURA 5

**Efecto bactericida producido por hipoclorito de sodio al 2.5% frente a  
Estreptococcus salivarius y Enterococcus faecalis.**

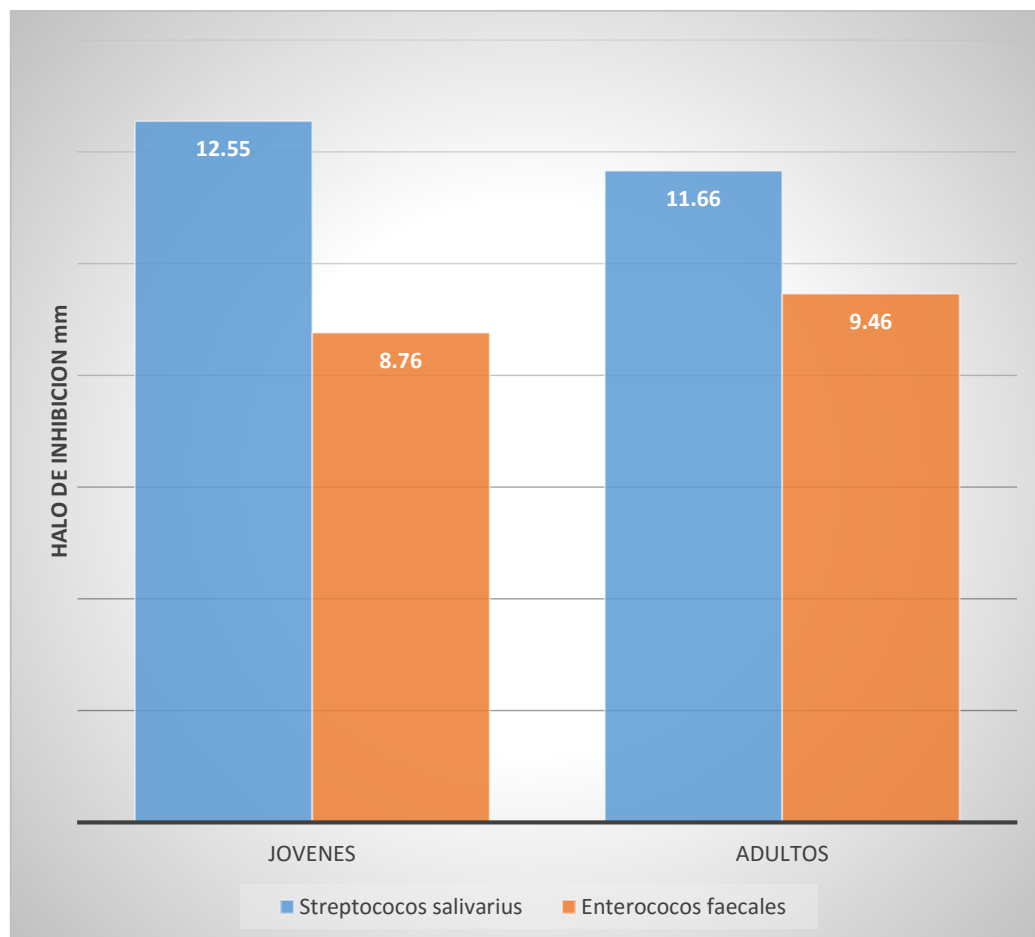


TABLA 3

**EFFECTO BACTERICIDA PRODUCIDO POR YODURO DE POTASIO YODADO AL 2% SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS Y ENTEROCOCCUS FAECALES.**

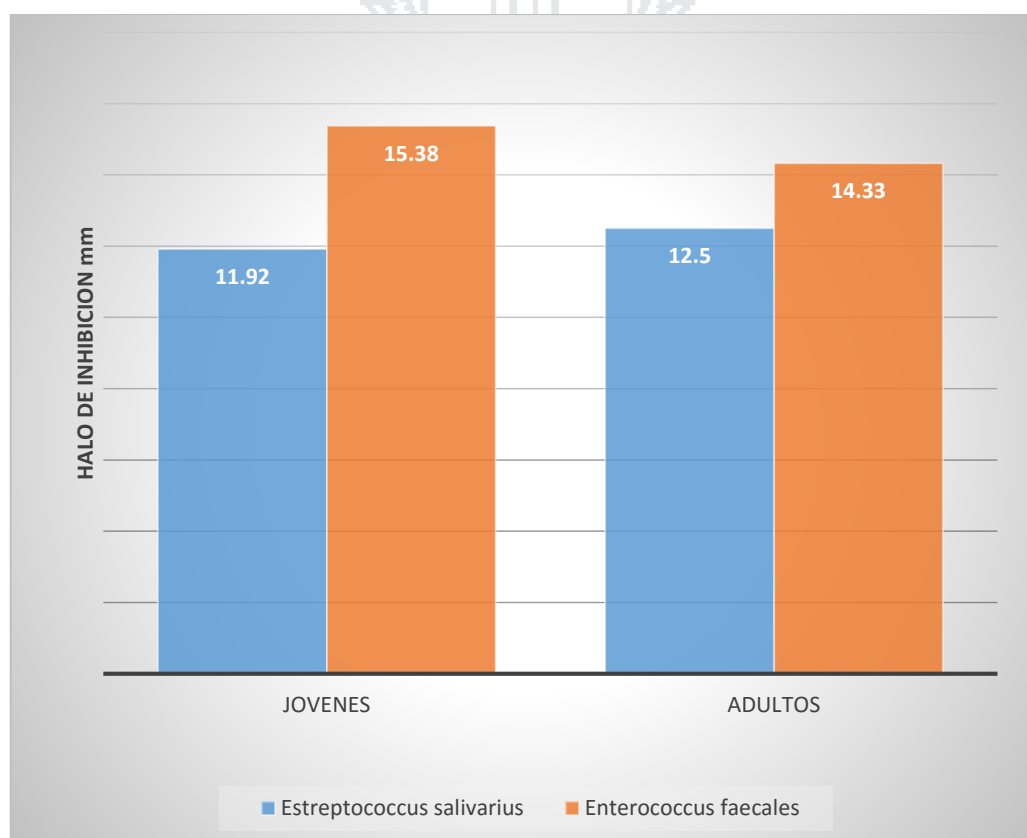
EFFECTO BACTERICIDA DEL YODURO DE POTASIO YODADO AL 2%					
GRUPO ETAREO DE LOS PACIENTES	ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS		ENTEROCOCCUS FAECALES		
	PROMEDIO DE LA ZONA DE INHIBICION mm. POR ETAREO	PORCENTAJE DE INHIBICION EN GRUPO	PROMEDIO DE LA ZONA DE INHIBICION POR GRUPO ETAREO	PORCENTAJE DE INHIBICION	
19 – 30	11.92	1.750	15.38	2.795	
31 – 53	12.50	1.836	14.33	2.420	
PROMEDIO	<b>12.21</b>	<b>1.793</b>	<b>14.855</b>	<b>2.607</b>	

**Fuente:** Propia de las Autoras.

**Interpretación:** Se observa que el efecto bactericida producido por yoduro de potasio yodado al 2% obtuvo un promedio halo de inhibición mayor para enterococcus faecalis y un de halo de inhibición menor para Streptococcus salivarius.

FIGURA 6

**Efecto bactericida producido por yoduro de potasio yodado al 2% frente a  
*Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis*.**



**TABLA 4**

**COMPARACION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5% Y YODURO DE POTASIO YODADO AL 2% SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS Y ENTEROCOCCUS FAECALIS.**

COMPARACION DEL HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5% DEL YODURO DE POTASIO YODADO AL 2%							
GRUPO	STREPTOCOCCUS SALIVARIUS			ENTEROCOCCUS FAECALES			
	ZONA DE INHIBICION EN MM CON HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5%	ZONA DE INHIBICION EN mm CON YODURO DE POTASIO YODADO AL 2%	DIFERENCIA INHIBIDA EN mm	ZONA DE INHIBICION EN mm CON HIPOCLORITO DE SODIO AL 2.5%	ZONA DE INHIBICION EN mm CON YODURO DE POTASIO YODADO AL 2%	DIFERENCIA INHIBIDA EN mm	DIFERENCIA INHIBIDA EN mm
19 – 30	12.55	11.92	0.63	8.76	15.38	6.62	
31 – 53	11.66	12.50	0.84	9.46	14.33	4.87	
PROMEDIO	<b>12.105</b>	<b>12.21</b>	<b>0.735</b>	<b>9.11</b>	<b>14.855</b>	<b>5.598</b>	

**Fuente:** Propia de las Autoras.

**Interpretación:** En la presente tabla se observa que el hipoclorito de sodio 2.5% tiene mayor efecto bactericida frente a estreptococcus salivarius con un promedio de halo de inhibición 12.105 mm y para yoduro de potasio yodado al 2% con un promedio de inhibición 14.885mm para enterococcus faecalis .



FIGURA 7

Comparación del hipoclorito de sodio al 2.5% del yoduro de potasio yodado al 2% sobre *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis*.

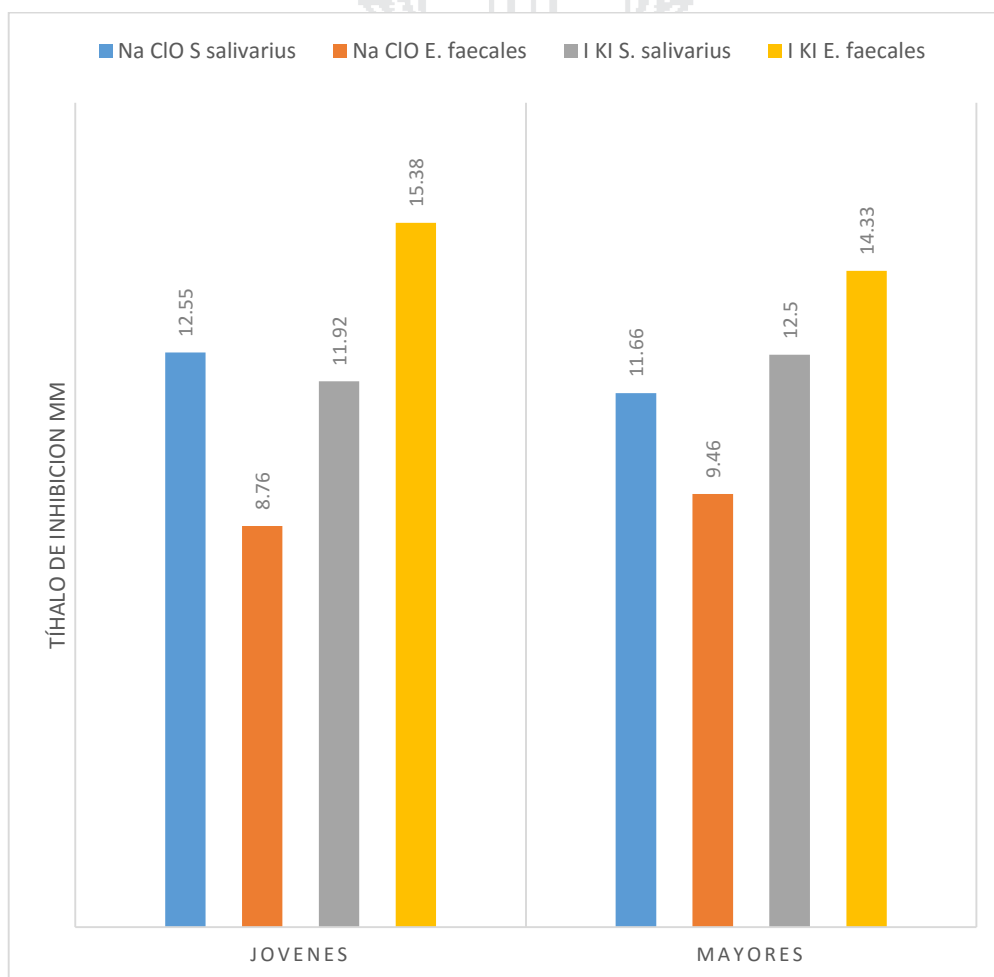
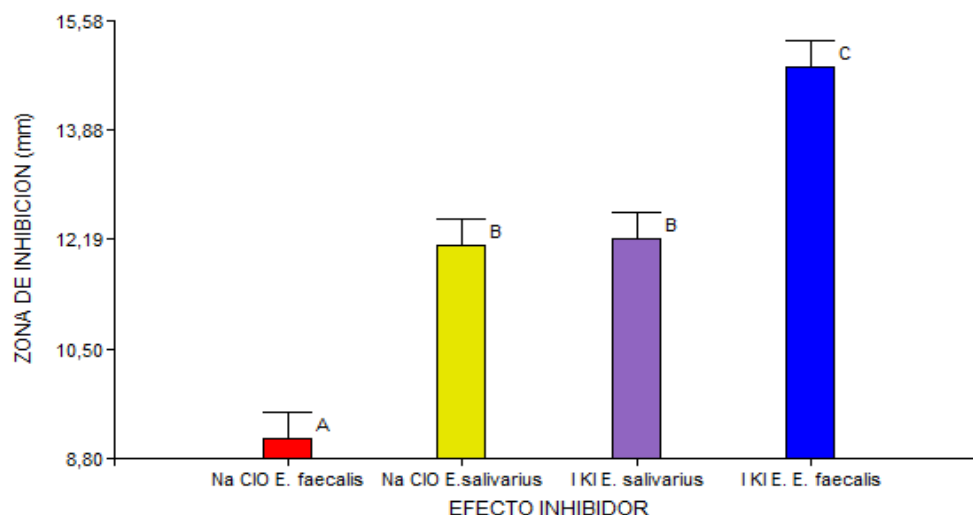


FIGURA 8

**Inhibición de hipoclorito de sodio al 2.5% con yoduro de potasio yodado al 2% en las bacterias *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis*.**



**Interpretación estadística:** En el análisis Estadístico de tukey (Alfa = 0,05 DMS = 2,37413) fue significativo el tratamiento con yoduro de potasio yodado al 2% frente a la bacteria *Enterococcus faecalis* por la mejor actividad antibacteriana, en relación a los demás tratamientos (el yoduro de potasio yodado al 2% frente a *Streptococcus salivarius*, el hipoclorito de sodio 2.5% frente a *Streptococcus salivarius*, hipoclorito de sodio 2.5% frente a *Enterococcus faecalis*) respectivamente sin embargo para el tratamiento de hipoclorito de sodio 2.5% y yoduro de potasio yodado al 2% frente a *Streptococcus salivarius* no resultó significativo debido a que ambos tienen el mismo comportamiento antibacteriano, y el tratamiento hipoclorito de sodio al 2.5% frente a *Enterococcus faecalis*, ha tenido menor actividad antibacteriana.

## 4.2. DISCUSION

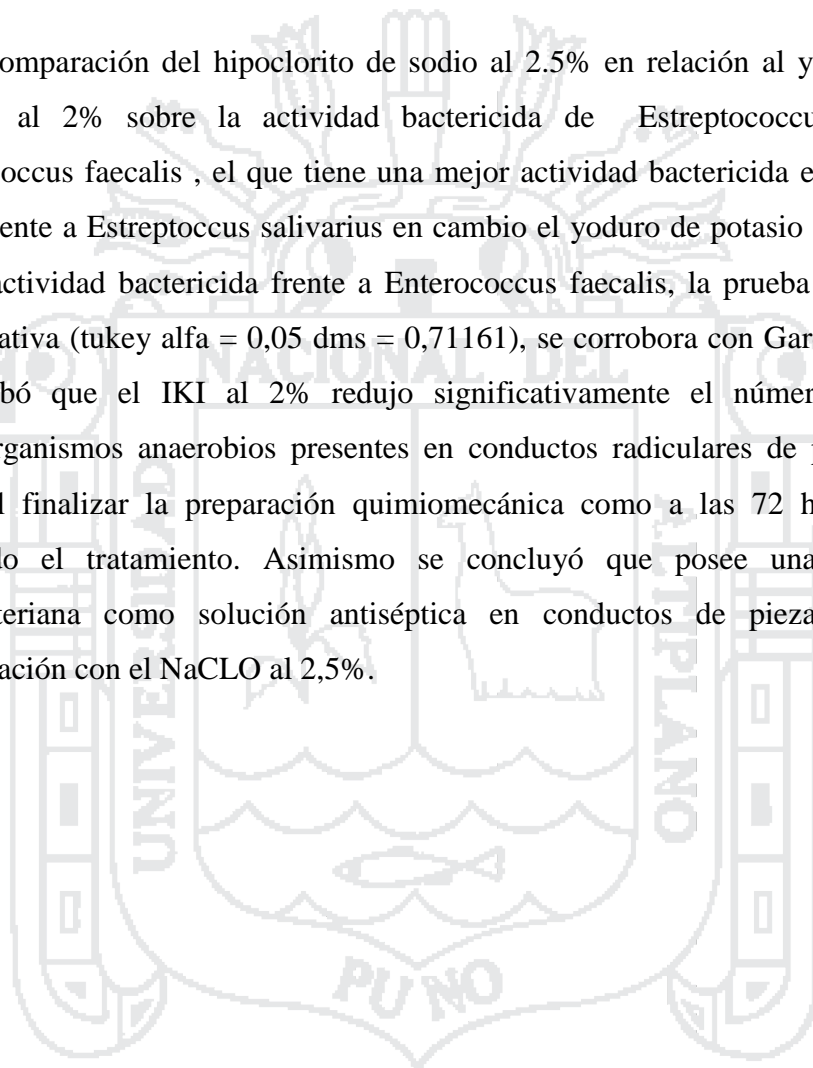
Los resultados obtenidos en el presente trabajo nos muestra que de los 120 muestras de pacientes con piezas dentarias con pulpas necróticas procesadas el 94.99% positivos para la presencia de la bacteria *Enterococcus faecalis* y el 89.99 % para la presencia de la bacteria *Streptococcus salivarius*, el grupo que presenta mayor porcentaje de *Enterococcus faecalis* comprende entre el grupo de mayores entre las edades 31 a 53 años, con un 51.66%, seguido por el grupo de jóvenes de 19 a 30 años con un 43.33%, y para *Streptococcus salivarius* el grupo que presenta mayor porcentaje comprende entre las edades de 31-53 con un 49.16% seguido por el grupo de 19 a 30 años con un 40.83%; Sin embargo nuestros resultados se difiere con Ibarra B., Durán G., Giusti J.C, en el 2005; obteniendo los siguientes resultados: en las 24 muestras procesadas antes de la irrigación se obtuvo un crecimiento de microorganismos (UFC) con valores promedios muy similares, no encontrándose diferencia significativa (5%). Se aisló *Streptococcus salivarius* 41.70 %, mostrando el Hipoclorito efecto bactericida inmediato.

Se observa que el efecto bactericida producido por hipoclorito de sodio al 2.5% obtuvo un promedio mayor de halo de inhibición 12.105 mm que representa el 1.734% para *Streptococcus salivarius* y un promedio menor de halo de inhibición 9.11mm que representa el 0.985% para *Enterococcus faecalis* existiendo una diferencia de halo de inhibición de 2.995 mm por lo tanto se difiere con el estudio realizado por Mena E. el *Enterococcus faecalis* fue el microorganismo más resistente, según los resultados registrados en los geles. El análisis estadístico demostró que la eliminación de bacterias de los irrigantes utilizados de mayor a menor fue el siguiente: NaOCl al 5.25%, OxOral®, Microdacyn 60®, Solución salina.

Se observa que el efecto bactericida producido por yoduro de potasio yodado al 2% obtuvo un promedio mayor de halo de inhibición 14.855 que representa el 2.607% para *Enterococcus faecalis* y un promedio menor de halo de inhibición 12.21mm que representa el 1.793% para *Streptococcus salivarius* existiendo una diferencia de halo de inhibición de 2.645 mm. El resultado se relaciona con los resultados obtenidos en la investigación de Silva L. realizo un estudio in vitro, utilizó dos concentraciones de yoduro de potasio yodado (2% y 1%), las cuales fueron puestas en contacto con el

microorganismo de estudio. Demuestro que el efecto inhibitorio del yoduro de potasio yodado, disminuye el crecimiento de *Enterococcus faecalis* de manera significativa cuando se utilizó la concentración al 2%. Estos hallazgos permitirán situar a esta solución yodurada como una posible alternativa en el campo de la odontología preventiva para la población.

En la comparación del hipoclorito de sodio al 2.5% en relación al yoduro de potasio yodado al 2% sobre la actividad bactericida de *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis*, el que tiene una mejor actividad bactericida el hipoclororito al 2.5% frente a *Streptococcus salivarius* en cambio el yoduro de potasio yodado tiene una mejor actividad bactericida frente a *Enterococcus faecalis*, la prueba de tukey resultó significativa (tukey alfa = 0,05 dms = 0,71161), se corrobora con García R. en el 2010 comprobó que el IKI al 2% redujo significativamente el número de ufc/ml de microorganismos anaerobios presentes en conductos radiculares de piezas necróticas tanto al finalizar la preparación quimiomecánica como a las 72 horas después de realizado el tratamiento. Asimismo se concluyó que posee una alta capacidad antibacteriana como solución antiséptica en conductos de piezas necróticas en comparación con el NaClO al 2,5%.



## V. CONCLUSION

1. **PRIMERO:** Se encontró que en piezas dentarias con pulpas necróticas de pacientes objeto de estudio un 94.99% presentó la bacteria *Enterococcus faecalis* y un 89.99% presentó de la bacteria *Streptococcus salivarius*.
2. **SEGUNDO:** La utilización del hipoclorito de sodio al 2.5% mostró efecto bactericida sobre el *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis* con un halo de inhibición de 12.105 mm para la bacteria *Streptococcus salivarius* y un promedio de 9.11 mm para la bacteria *Enterococcus faecalis*. Sin embargo estos promedios son significativos a la prueba estadística tukey  $\text{Alfa} = 0,05$   $\text{DMS} = 0,59712$  en favor de *Streptococcus salivarius* en relación a *Enterococcus faecalis*.
3. **TERCERO:** La efectividad del método in vitro con el tratamiento de yoduro de potasio yodado al 2%, frente a las bacterias *Streptococcus salivarius* y *Enterococcus faecalis* el comportamiento resultó efectivo, desarrollando halos de inhibición, con valores promedio de 12.21 mm para la bacteria *Streptococcus salivarius* y un promedio de 14.855 mm para la bacteria *Enterococcus faecalis*. Sin embargo estos promedios son significativos según la prueba estadística tukey  $\text{Alfa} = 0,05$   $\text{DMS} = 0,56934$  en favor de *Enterococcus faecalis* en relación a *Streptococcus salivarius*.
4. **CUARTO:** Ambas soluciones irrigadoras tienen efecto bactericida frente a estas bacterias; el yoduro de potasio yodado al 2% tiene mayor efectividad sobre el *Enterococcus faecalis* con un promedio 14.85 mm de halo de inhibición y el hipoclorito de sodio al 2.5% tiene mayor efectividad sobre el *Streptococcus salivarius* con un promedio 12.105 mm halo de inhibición según la prueba de Tukey resultó significativa (Tukey  $\text{Alfa} = 0,05$   $\text{DMS} = 2,37413$ ).

## VI. RECOMENDACIONES

Por los resultados obtenidos del trabajo se recomienda.

1. Se recomienda a los estudiantes de odontología de la Universidad Nacional del Altiplano- Puno realizar investigaciones con hipoclorito de sodio al 2.5% y yoduro de potasio yodado al 2% frente otras bacterias para ver su efecto antibacteriano.
2. Se sugiere a los estudiantes de odontología de la Universidad Nacional del Altiplano- Puno realizar trabajos de investigación, que comparen la capacidad bactericida del yoduro de potasio yodado como irrigante endodóncico en sus diferentes concentraciones, así como sus posibles efectos colaterales una vez finalizado el tratamiento.
3. Recomendamos al departamento de Odontología del Hospital Manuel Nuñez Butrón realizar pruebas in vivo con hipoclorito de sodio al 2.5% y yoduro de potasio yodado al 2%, para comparar los resultados in vitro.
4. Se recomienda a la clínica odontológica de la Universidad Nacional del Altiplano realizar pruebas en vivo con yoduro de potasio al 2% en pacientes con diagnóstico de pulpas necróticas.
5. Se recomienda a los investigadores potenciar la investigación sobre el tratamiento de piezas dentarias con patología pulpar con otras soluciones irrigantes.
6. Se recomienda a los investigadores que investiguen el nivel de toxicidad del yoduro de potasio yodado y del hipoclorito de sodio al ser utilizado como solución irrigadora en los tratamientos de endodoncia.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rodríguez S. "Estudio sobre diferentes protocolos de irrigación y medicación intraconducto para la revascularización pulpar en dientes inmaduros y necróticos de perros beagle". . [Tesis para optar título profesional]: Sevilla: Universidad de Sevilla; 2015.
2. Haro A. Estudio in vitro de la eficacia, antibacteriana entre el extracto alcohólico de caesalpinia spinosa (tara) al 100% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el enterococcus faecalis. [Tesis para optar título Profesional]. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2015.
3. García R. Capacidad antibacteriana del yoduro de potasio yodado al 2% como solución antiséptica del conducto radicular en pacientes con piezas necróticas. [Tesis para optar título Profesional]. Lima – Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010.
4. Flores M. Eficacia de las soluciones irrigadoras para el manejo de las pulpas necróticas. [Tesis para optar título Profesional]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2013.
5. Mena e. efecto antimicrobiano de Microdacyn 60®, Oxoral® e Hipoclorito de sodio al 5.25% en bacterias anaerobias. [Tesis para optar título Profesional]. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2012.
6. Rodríguez. A. Eficacia antimicrobiana de los irrigadores endodónticos de uso común y la terapia antibiótica para el *separaras spp* in vitro de pacientes con patología pulpar en Panamá. [Tesis para optar título Profesional]. Panamá: Universidad de Panamá; 2010.
7. Sanchez F. Comparación de la acción bactericida de hipoclorito de sodio y Microcyn 60. Revista Odontológica Mexicana Vol. 13, (1) pp 9-16, 2009.
8. Ibarra B., Durán G., Giusti J.C. Evaluación antimicrobiana de diferentes soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia de dientes temporarios. Odous científica, Vol. VI (1), 1-7, 2005.
9. Silva L. Evaluación in vitro de la eficacia antibacteriana del yoduro de potasio yodado al 2% frente a una cepa de enterococcus faecalis. [tesis para optar el grado de bachiller en estomatología]. Trujillo –Perú 2011-.
10. Tello J. Efecto in vitro del yoduro de potasio yodado al 2% posterior a la preparación quimiomecánica en conductos radiculares infectados con Enterococcus

faecalis. [Tesis para optar título profesional]. Lima – Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.

11. Alvarez J. “Eficacia en la desinfección del sistema de conductos radiculares de la irrigación alterna hipoclorito de sodio-edta frente a la técnica de grossman”. [Tesis para optar título profesional] Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca; 2003.

12. Heredia A. Análisis comparativo del uso del hidróxido de calcio y la clorhexidina en la medicación intraconducto en la pulpa necrótica”. [Tesis para optar título Profesional].Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2013.

13. Rodriguez I. Actividad antimicrobiana de distintos materiales utilizados en la terapia de conductos radiculares. [Tesis para optar título Profesional].Granada –España.: Universidad de granada Universidad autónoma de Nuevo León; 2013.

14. Delgado P. Conceptos básicos, fisiopatología, Técnicas aplicadas, el Diagnóstico y el Tratamiento de la Necropulpectomía en Endodoncia. [Tesis para optar título profesional]. Guayaquil- Ecuador: Universidad de guayaquil; 2011.

15. Romero R. “Análisis comparativo del uso del hidróxido de calcio y la clorhexidina en la medicación intraconducto en la pulpa necrótica”. [Tesis para optar título Profesional]. Guayaquil- Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2013.

16. Fernández F. Aspectos microbiológicos de los estreptococos del Grupo Viridans. servicio de microbiología. Ciudad universitaria de belgica.

17. Rogriguez G. Temas de Bacteriologia y Virología Medica 2da edición

18. Morales C. “valoración mediante cultivo de los microorganismos presentes en una pulpa necrótica para brindar una antibioticoterapia eficaz en la clínica dental Vánez.” período 2013 – 2014. [Tesis para optar título Profesional]. Ambato- Ecuador: Universidad Regional Autónoma de los andes; 2013.

19. Mendoza J. Estudio comparativo de irrigantes de conductos en Necropulpectomías. [Tesis para optar título Profesional]. Guayaquil- Ecuador: Universidad de guayaquil; 2012.

20. Burgos F. Medicación Intraconducto en Endodoncia. [Tesis para optar título Profesional].Santiago- Chile: Universidad de Valparaiso.; 2013.

21. Ordoñez S. Determinación Microbiologica de la pulpitis necrotica y comparacion de diferentes sustancias desinfectantes usadas durante el tratamiento endodontico en piezas unirradiculares y multirradiculares en el Hospital Manuel Ignacio.

22. Monteros de la ciudad de Loja durante el periodo noviembre 2011'- noviembre 2012". [Tesis para optar título Profesional]. Loja – Ecuador: Universidad Nacional Loja; 2012.
23. Fruttero A. Revisión actualizada de las soluciones irrigadoras endodónticas. 2003.;23(1-3):pp
24. Guillén A. Estudio *in vitro* de la eficacia antibacteriana entre el extracto alcohólico de caesalpinia spinosa (tara) al 100% e hipoclorito de sodio al 5,25% sobre el enterococcus faecalis. [tesis para optar título profesional].Ecuador: Universidad central del Ecuador; 2015.
25. Angulo A. “Análisis bibliográfico de los sistemas utilizados en irrigación, técnicas y dispositivos de desinfección en endodoncia.” [Tesis para optar título profesional].Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil; 2015.
26. Bilbao M. “Influencia del suero fisiológico en la formación de paracloroanilina, estudio *in vitro*”. [ Tesis para optar título Profesional].Santiago -Chile: Universidad de chile;2013.
27. Fournier A. Efecto del hipoclorito de sodio al 2.5%y 5.25% sobre tejidos periapicales.estudio en vivo. [Tesis para optar título Profesional].Lima –Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2003.
28. Saldaña J. Efectividad antibacteriana del uso alternado de dos soluciones de gluconato de clorhexidina al 0.12% y 2% con hipoclorito de sodio al 5.25% en el tratamiento de conductos radiculares. [Tesis para optar título profesional].Lima – Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2008.

## ANEXOS

## ANEXO A

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Nº	CÓDIGO	EDAD	Nº DE PIEZA DENTARIA	Enterococcus faecalis	Streptococcus salivarius
1	TICPO-P01	23	1.5	+	+
2	TICPO-P02	40	2.8	+	+
3	TICPO-P03	33	3.8	+	+
4	TICPO-P04	44	1.6	+	+
5	TICPO-P05	30	3.3	+	+
6	TICPO-P06	26	2.1	+	+
7	TICPO-P07	50	3.5	+	+
8	TICPO-P08	32	4.3	+	+
9	TICPO-P09	48	4.8	+	+
10	TICPO-P10	34	3.4	+	-
11	TICPO-P11	28	1.1	+	+
12	TICPO-P12	46	2.3	+	+
13	TICPO-P13	45	3.3	+	+
14	TICPO-P14	29	2.1	-	+
15	TICPO-P15	51	1.8	+	+
16	TICPO-P16	39	3.6	+	+
17	TICPO-P17	45	4.8	+	+
18	TICPO-P18	19	2.2	+	+
19	TICPO-P19	49	3.1	+	-
20	TICPO-P20	34	1.1	+	+
21	TICPO-P21	53	3.7	+	+
22	TICPO-P22	52	4.2	+	+
23	TICPO-P23	25	3.5	+	-
24	TICPO-P24	23	2.6	+	+
25	TICPO-P25	38	3.7	+	+
26	TICPO-P26	50	2.8	+	+

27	TICPO-P27	30	1.6	+	+
28	TICPO-P28	35	3.3	+	+
29	TICPO-P29	52	2.3	+	-
30	TICPO-P30	32	4.1	+	+
31	TICPO-P31	51	1.3	+	+
32	TICPO-P32	46	3.2	-	+
33	TICPO-P33	29	4.7	+	+
34	TICPO-P34	51	2.2	+	-
35	TICPO-P35	27	4.5	+	+
36	TICPO-P36	30	1.1	+	+
37	TICPO-P37	41	2.5	+	+
38	TICPO-P38	33	3.5	-	+
39	TICPO-P39	37	4.7	+	+
40	TICPO-P40	52	4.3	+	+
41	TICPO-P41	24	2.7	+	+
42	TICPO-P42	36	1.8	+	+
43	TICPO-P43	45	2.6	+	+
44	TICPO-P44	31	3.5	+	+
45	TICPO-P45	53	4.4	+	-
46	TICPO-P46	35	3.1	+	+
47	TICPO-P47	42	3.4	-	+
48	TICPO-P48	20	1.4	+	+
49	TICPO-P49	47	2.5	+	+
50	TICPO-P50	44	1.7	+	+
51	TICPO-P51	29	2.8	+	+
52	TICPO-P52	24	3.5	+	-
53	TICPO-P53	35	4.6	+	+
54	TICPO-P54	46	1.7	+	+
55	TICPO-P55	26	3.2	+	+
56	TICPO-P56	37	2.8	+	+
57	TICPO-P57	43	4.4	+	+
58	TICPO-P58	22	3.1	+	+
59	TICPO-P59	46	2.1	+	+


60	TICPO-P60	27	4.2	+	+
61	TICPO-P61	44	3.5	+	+
62	TICPO-P62	31	2.7	+	+
63	TICPO-P63	41	1.6	+	+
64	TICPO-P64	21	2.2	+	+
65	TICPO-P65	42	1.1	+	+
66	TICPO-P66	32	2.8	+	+
67	TICPO-P67	48	4.5	+	+
68	TICPO-P68	37	3.3	+	+
69	TICPO-P69	40	4.1	-	+
70	TICPO-P70	19	3.2	+	+
71	TICPO-P71	49	1.7	+	+
72	TICPO-P72	38	1.2	+	-
73	TICPO-P73	25	3.8	+	+
74	TICPO-P74	44	3.4	+	+
75	TICPO-P75	33	2.1	+	+
76	TICPO-P76	43	2.2	+	+
77	TICPO-P77	35	3.8	+	-
78	TICPO-P78	21	2.7	+	+
79	TICPO-P79	38	3.3	+	+
80	TICPO-P80	34	4.4	+	+
81	TICPO-P81	29	3.1	+	+
82	TICPO-P82	32	2.1	+	+
83	TICPO-P83	27	1.7	+	+
84	TICPO-P84	35	3.8	+	+
85	TICPO-P85	30	2.6	+	+
86	TICPO-P86	37	2.2	+	+
87	TICPO-P87	34	1.1	+	+
88	TICPO-P88	20	4.1	+	+
89	TICPO-P89	43	3.5	+	+
90	TICPO-P90	39	1.4	+	+
91	TICPO-P91	24	3.2	+	+
92	TICPO-P92	35	2.4	+	+



93	TICPO-P93	40	1.2	+	+
94	TICPO-P94	25	3.8	+	-
95	TICPO-P95	29	4.2	+	+
96	TICPO-P96	22	3.5	+	+
97	TICPO-P97	41	2.6	+	+
98	TICPO-P98	45	1.1	+	+
99	TICPO-P99	53	1.5	+	+
100	TICPO-P100	27	2.1	+	+
101	TICPO-P101	43	3.1	+	+
102	TICPO-P102	20	4.6	+	+
103	TICPO-P103	36	2.5	+	+
104	TICPO-P104	30	1.4	+	+
105	TICPO-P105	26	4.3	+	+
106	TICPO-P106	22	2.3	+	-
107	TICPO-P107	35	1.6	+	+
108	TICPO-P108	24	4.5	+	+
109	TICPO-P109	31	2.2	+	+
110	TICPO-P110	28	3.8	+	+
111	TICPO-P111	23	3.3	+	+
112	TICPO-P112	29	4.8	+	+
113	TICPO-P113	33	3.5	+	+
114	TICPO-P114	38	4.4	+	+
115	TICPO-P115	21	1.2	+	-
116	TICPO-P116	39	1.1	+	+
117	TICPO-P117	36	2.1	+	+
118	TICPO-P118	19	3.3	+	+
119	TICPO-P119	48	4.5	-	+
120	TICPO-P120	50	3.6	+	+

## ANEXO B

## CARTA DE PRESENTACION PARA EJECUCION DE TESIS




*Universidad Nacional del Altiplano - Puno*

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

ESCUELAS PROFESIONALES DE: NUTRICIÓN HUMANA Y ODONTOLOGÍA

TELEF. 364031 - TELEFAX 367391 - C.U. - CASILLA POSTAL 291



---

\*AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAL\*

Puno, 2016 Agosto 31

Señor


**DIRECTOR DEL HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRÓN**

Ciudad.

Por la presente, me dirijo a usted con la finalidad de saludarlo y presentar a las Bachilleres: BEATRIZ MOJO LOPEZ y DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI de la Escuela Profesional de Odontología - Facultad de Ciencias de la Salud, quienes vienen realizando el proyecto de investigación titulado : " EFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS DE PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016", el mismo que ha sido evaluado y aprobado por el jurado revisor; y deseando ejecutar dicho proyecto solicito a su digna autoridad tenga a bien brindar las facilidades que el caso amerita.

Seguro de contar con su valioso apoyo y colaboración, la misma que beneficiara la formación de nuestros estudiantes, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente;



*[Firma manuscrita]*

DECANA MARITZA CHOQUE QUISPE  
Fac. Ciencias de la Salud  
DECANA

C.c.  
Arch: 2016  
BMCHO/rgf.

## ANEXO C

## SOLICITUD AL HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRON

MINISTERIO DE SALUD  
 HOSPITAL R. "MNB" - PUNO  
 24 AGO 2016  
 Hora: .....  
 Lugar: .....  
 Para: .....  
 REG 054281  
 UADI

SOLICITO: CAMPO CLÍNICO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS Y MUESTRAS.

SEÑOR DIRECTOR DEL HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRÓN PUNO.


Nosotras, Beatriz Mojo López, identificada con DNI N° 70280896 y Dianeth Marlinda Mamani Mamani con DNI N° 71539584, con Bachilleres de la Escuela Profesional de Odontología ante Usted, nos presentamos y exponemos lo siguiente:


Que, teniendo la necesidad de recolectar datos y muestras para nuestro proyecto de tesis titulado **EFFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS DE PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016**, solicitamos permiso para realizar dicha recolección en el servicio de Odontología.

POR LO EXPUESTO

Rogamos a usted acceder a nuestra petición, por lo que estaremos muy agradecidas.

Puno, 24 de agosto del 2016


  
 Beatriz Mojo López  
 DNI N° 70280896

  
 Dianeth Marlinda Mamani Mamani  
 DNI N° 71539584



## ANEXO D

## SOLICITUD A LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO		
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS		
SECRETARÍA DE DECANATO		
INGRESO		
20 SEP 2016		
Nº DE REGISTRO	HORA	FIRMA
	12:26	

SOLICITO: LABORATORIO DE  
MICROBIOLOGIA.

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE BIOLOGIA.

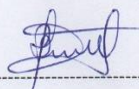
Nosotras, Beatriz Mojo López, identificada con DNI N° 70280896 y Dianeth Marlinda Mamani Mamani con DNI N° 71539584, con Bachilleres de la Escuela Profesional de Odontología ante Usted, nos presentamos y exponemos lo siguiente:

Que, teniendo la necesidad de realizar el análisis microbiológico para nuestro proyecto de tesis titulado "EFECTO BACTERICIDA DEL NACLO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS DE PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN EL H.R.M.N.B. PUNO 2016", solicitamos laboratorio de microbiología para realizar dicho análisis.

POR LO EXPUESTO

Rogamos a usted acceder a nuestra petición, por lo que estaremos muy agradecidas.

Puno, 20 de setiembre del 2016



Beatriz Mojo López

DNI N° 70280896



Dianeth Marlinda Mamani Mamani

DNI N° 71539584

## ANEXO E

## CONSTANCIA DE HABER EJECUTADO LA TESIS

REGIÓN DE SALUD  
HOSPITAL REGIONAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN  
UNIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

**CONSTANCIA**


EL JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA DEL HOSPITAL REGIONAL “MANUEL NUÑEZ BUTRON”- PUNO QUE SUSCRIBE ESTANDO INFORMADO POR LA UNIDAD DE APOYO A LA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN.

**HACE CONSTAR:**

QUE LAS SEÑORITAS: BEATRIZ MOJO LÓPEZ, DIANETH M. MAMANI MAMANI, CON BACHILLERES EN ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, HAN REALIZADO LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE TESIS TITULADO “EFECTIVIDAD DEL HIPOCLORITO DE SODIO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS EN PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN H.R.M.N.B. PUNO 2016”.EN EL DEPARTAMENTO DE ODONTOESTOMATOLOGIA DEL HOSPITAL REGIONAL “MANUEL NUÑEZ BUTRON”.

SE EXPIDE EL PRESENTE A SOLICITUD DE LAS INTERESADAS PARA LOS FINES QUE ESTIMEN POR CONVENIENTE.

Puno, 05 de octubre del 2016

  
**Dr. Raúl Estrada Respigliosi**  
CIRUJANO DENTISTA  
COP. 3082  
JEFE OPTO. DE ODONTOESTOMATOLOGIA  
HR "MNB"-PUNO

## ANEXO F

## CONSTANCIA DEL LABORATORIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

CONSTANCIA

HACE CONSTAR:

QUE LAS BACHILLERES **DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI, BEATRIZ MOJO LOPEZ** HAN DESARROLLADO SU PROYECTO DE INVESTIGACION TITULADO "EFECTIVIDAD DEL HIPOCLORITO DE SODIO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS EN PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN H.R.M.N.B. PUNO 2016" DESARROLLADOS EN LOS LABORATORIOS DE (MICROBIOLOGIA CLINICA, ECOLOGIA ACUATICA, Y ZOOLOGIA) DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGIA EN LOS MESES DE SEPTIEMBRE A OCTUBRE DEL PRESENTE AÑO

SE OTORGA LA PRESENTE A SOLICITUD DE LAS INTERESADAS PARA FINES QUE VEA POR CONVENIENTE.

PUNO, 18 DE OCTUBRE DEL 2016.

  
 Beatriz Mojo Lopez Frisancho  
 BIÓLOGA  
 C.R.N. N° 2125

  
 Buenaventura O. Carpio Rasgado  
 C.R.N. N° 2069



## ANEXO G

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**ESTUDIO:** EFECTIVIDAD DEL HIPOCLORITO DE SODIO Y YODURO DE POTASIO YODADO SOBRE ESTREPTOCOCCUS SALIVARIUS, ENTEROCOCCUS FAECALIS EN PIEZAS DENTARIAS CON PULPAS NECROTICAS EN H.R.M.N.B. PUNO 2016

**INVESTIGADORES:** Bach. DIANETH MARLINDA MAMANI MAMANI  
Bach. BEATRIZ MOJO LOPEZ

---

Por el presente documento, Yo, .....  
identificado con DNI N°....., tengo pleno conocimiento del trabajo de investigación que están realizando las bachilleres : Dianeth Marlinda Mamani Mamani y Beatriz Mojo Lopez de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno y me comprometo a participar dentro de la muestra que será evaluada en el presente estudio, bajo mi consentimiento y sin haber sido obligado o coaccionado. Autorizo a las investigadoras, pueden tomar muestra de mis dientes para su respectivo estudio

Declaro que el investigador me ha explicado en forma clara el propósito del estudio, cómo se desarrollará y los procedimientos a seguir. A su vez, dejo en manifiesto que he tenido la oportunidad de realizar todas las preguntas que considere necesarias antes de aceptar mi participación.

---

 FIRMA DEL PARTICIPANTE

---

 FIRMA DEL INVESTIGADOR

## ANEXO H

## TABLAS DE PRUEBAS ESTADISTICAS

1.- Prueba estadística de Tukey para los promedios de Crecimiento Bacteriano

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=30.39819

Error: 50.0000 gl: 2

Bacterias	Medias	n	E.E.
E.faecalis	54.00	2	5.00 A
S.salivarius	57.00	2	5.00 A

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

2.- Prueba estadística de Tukey para el efecto bactericida del hipoclorito de sodio al 2.5% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.43385

Error: 0.3205 gl: 2

EFEECTO DEL HIPOCLORITO DE ..	Medias	n	E.E.
Enterococos faecales	9.11	2	0.40 A
Streptococos salivarius	12.11	2	0.40 B

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

3.- Prueba estadística de Tukey para el efecto bactericida del yoduro de potasio yodado al 2% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis.

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.57839

Error: 0.3597 gl: 2

YODURO DE POTASIO YODADO A..	Medias	n	E.E.
Streptococos salivarius	12.21	2	0.42 A
Enterococos faecales	14.86	2	0.42 B

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

4.- Prueba estadística de Tukey para la comparación del efecto bactericida del yoduro de potasio yodado al 2% sobre estreptococcus salivarius y enterococcus faecalis

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.37413

Error: 0.3401 gl: 4

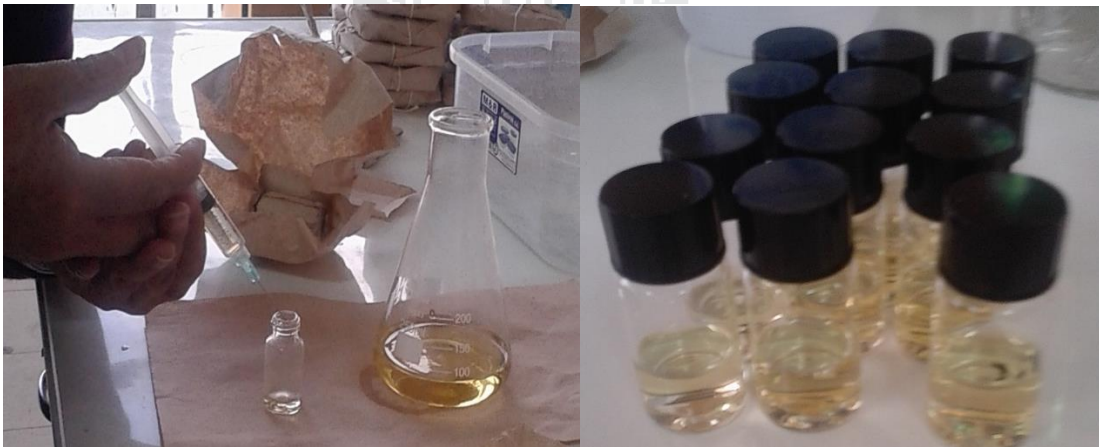
EFEECTO INHIBIDOR	Medias	n	E.E.
Na ClO E. faecales	9.11	2	0.41 A
Na ClO S. salivarius	12.11	2	0.41 B
I KI S. salivarius	12.21	2	0.41 B
I KI E. faecales	14.86	2	0.41 C

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

## ANEXO I

## FOTOGRAFIAS

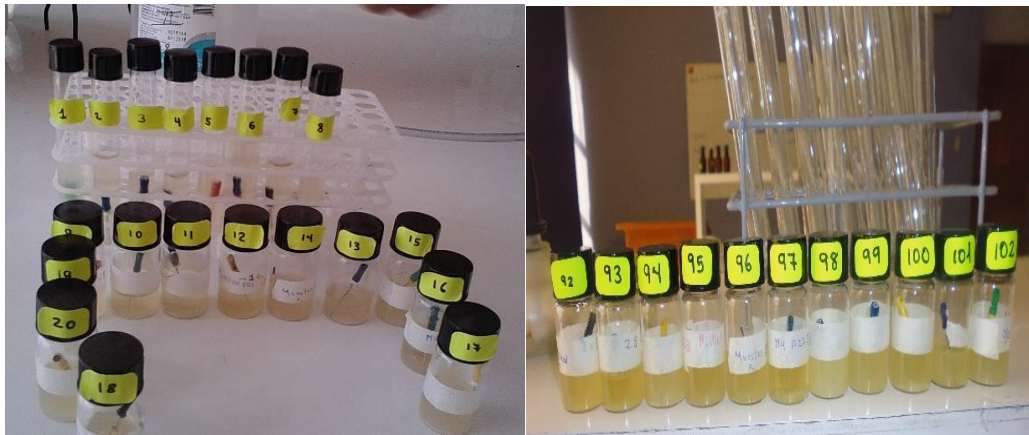
- a) *Preparación y colocación del medio de cultivo en el frasco estéril.*



- b) *Aislamiento del campo operatorio y toma de muestra*



c) *Muestras en frasco estéril*



d) *Esterilización de instrumental de laboratorio*





e) *Preparación de medio de cultivo*



f) *Siembra de microorganismos*



g) *Incubación y desarrollo del microorganismo*

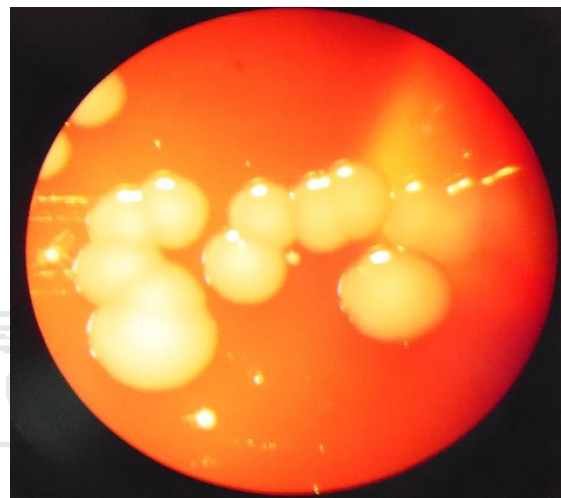


h) *Identificación de los microorganismos (Streptococcus salivarius y Enterococcus Faecalis)*

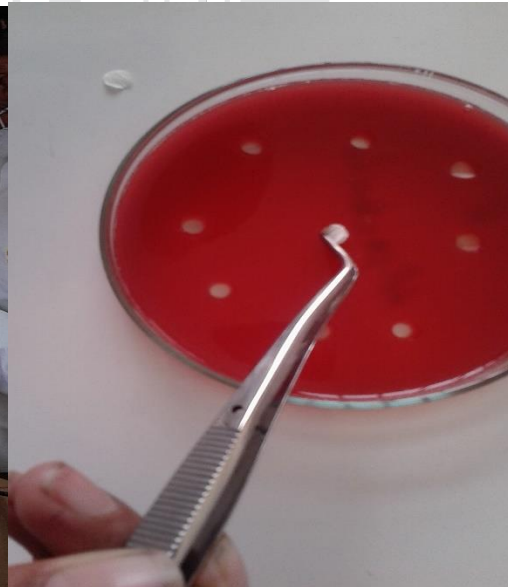




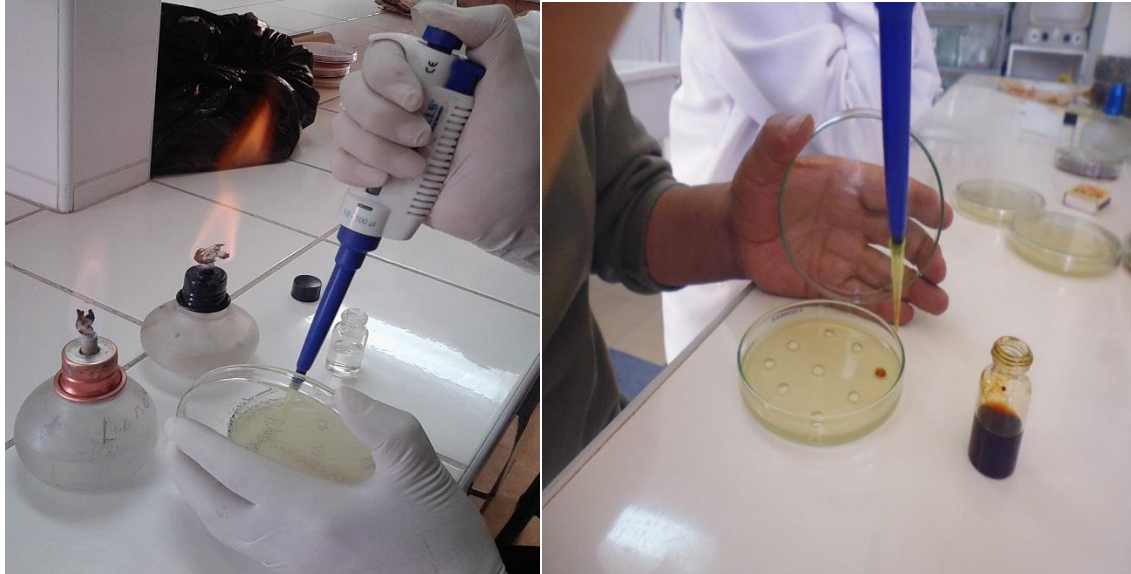
*i) Observación microscópica*



*j) Colocación de discos de sensibilidad en medios de cultivo*



*k) Colocación del tratamiento (yoduro de potasio yodado, hipoclorito de sodio)*



*l) Observación del halo de inhibición*

