



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Escuela Profesional de Estomatología**

**Tesis**

**“ACIDO ACÉTICO Y TRICLOSAN COMO DESINFECTANTES DE LOS  
CEPILLOS DENTALES EN LOS ALUMNOS DE LA UTEA, APURÍMAC-2018”**

**Para optar el título profesional de Cirujano Dentista**

**Autores:**

- Carrasco Salazar, Jorge
- Ñahui Huillcahua, Juan Cirilo

Abancay - Apurímac - Perú

2019

**TESIS**

“ACIDO ACETICO Y TRICLOSAN COMO DESINFECTANTES DE LOS CEPILLOS  
DENTALES EN LOS ALUMNOS DE LA UTEA, APURIMAC-2018”

**Línea de Investigación**

Cariología y Endodoncia

**Asesor**

Mg. CD. Kelly Malpartida Valderrama

## **DEDICATORIA**

*Dedicamos este trabajo a nuestros padres que nos apoyaron en toda nuestra formación, con el fin de poder defendernos por nosotros mismos, el apoyo incondicional, desinteresado para ser profesionales de calidad, y personas de bien y con valores, que puedan sobresalir en esta sociedad.*

## **AGRADECIMIENTO**

*En primer lugar, agradecemos a nuestros padres por estar presentes en cada paso que damos, por el apoyo incondicional para iniciar con esta etapa profesional con el fin de superarnos ya sea en el aspecto profesional, social y sobre todo como persona.*

*A nuestra familia por siempre estar acompañándonos en cada paso que damos, en fin, por todo.*

## INDICE

<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	11
1.1 Descripción de la realidad problemática .....	11
1.2 Planteamiento del problema .....	12
1.3 Justificación de la investigación.....	13
1.4 Objetivos de la investigación .....	13
1.5 Limitaciones.....	14
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	15
2.1 Antecedentes de investigación .....	15
2.2 Bases teóricas .....	20
2.3 Hipótesis.....	41
2.4 Operacionalización de variables.....	42
2.5 Definición de términos básicos .....	45
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b> .....	46
3.1 Tipo y nivel de investigación .....	46
3.2 Diseño de investigación .....	46
3.3 Población, muestra y muestreo.....	46
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	47
3.5 Procedimiento .....	48
3.6 Consideraciones éticas .....	50
3.7 Procesamiento de datos .....	50
<b>CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	51
4.1 Procesamiento de datos: Resultados.....	51
4.2 DISCUSION DE RESULTADOS .....	71
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	74
CONCLUSIONES .....	74
RECOMENDACIONES .....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	76
Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.- Recuento bacteriano encontradas en cepillos dentales según edad sexo y semestre.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 2.- Recuento bacteriano en cepillos antes y después del tratamiento con ácido acético.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 3.- Recuento bacteriano encontradas en cepillos antes y después del tratamiento con triclosan.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 4.- Recuento bacteriano en cepillos antes y después tratamiento con clorhexidina .....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 5.- Estudio comparativo del ácido acético, triclosan, y grupo control (clorhexidina) antes del tratamiento.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 6.- Estudio comparativo del ácido acético, triclosan, y grupo control (clorhexidina) después del tratamiento. ....</i>	<i>69</i>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1.- Recuento bacteriano en cepillos dentales según edad, sexo y semestre (Gram positivos).....</i>	<i>55</i>
<i>Gráfico 2.- Recuento bacteriano encontradas en cepillos dentales según edad, sexo y semestre (Gram negativos).....</i>	<i>56</i>
<i>Gráfico 3.- Recuento bacteriano de cepillos antes del tratamiento con ácido acético.....</i>	<i>58</i>
<i>Gráfico 4.- Recuento bacteriano de cepillos después del tratamiento con ácido acético. .....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 5.- Recuento bacteriano de cepillos después del tratamiento con ácido acético. .....</i>	<i>60</i>
<i>Gráfico 6.- Recuento bacteriano en cepillos antes del tratamiento con triclosan.....</i>	<i>62</i>
<i>Gráfico 7.- Recuento bacteriano en cepillos después del tratamiento con triclosan.....</i>	<i>63</i>
<i>Gráfico 8.- Prevalencia de microorganismos después del tratamiento con triclosan.....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 9.- Recuento bacteriano en cepillos antes del tratamiento con clorhexidina.....</i>	<i>66</i>
<i>Gráfico 10.- Recuento bacteriano en cepillos después del tratamiento con clorhexidina. .....</i>	<i>67</i>
<i>Gráfico 11.- Estudio comparativo del ácido acético, triclosan, y grupo control (clorhexidina).....</i>	<i>70</i>

## RESUMEN

La presente tesis que lleva por título “Acido Acetico y triclosan como desinfectantes de cepillos dentales en alumnos de la utea, apurimac-2018”, tiene como variables de estudio a los agentes químicos y a la acción desinfectante, para esta determinación previamente se realizó una revisión de la bibliografía disponible, a fin de realizar una investigación que contribuya a la comunidad académica.

Esta investigación fue de tipo experimental – cuantitativa, de nivel explicativo con diseño cuasi experimental in vitro. La población estuvo compuesta por 50 estudiantes, 12 de 8° semestre y 13 de 9° semestre. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia, seleccionándose a la totalidad de la población.

Los agentes químicos estudiados fueron el Ácido acético, Triclosán y la Clorhexidina, se analizó su acción desinfectante en el cepillo dental frente a bacterias gram positivas, bacterias gram negativas y hongos. Los resultados obtenidos luego de la aplicación del instrumento determinaron que después de realizar el tratamiento con ácido acético al 2% y triclosan al 2% los microorganismos neisseria sp y klebsiella seguían presentes respectivamente, demostrando una cierta resistencia a estos desinfectantes. Por lo que se concluye que, el agente químico con alta efectividad fue la clorhexidina.

**Palabras clave:** Agente químico dental, desinfectantes odontológicos, microorganismos orales.



## ABSTRACT

The present thesis entitled " Acetic acid and triclosan as toothbrush disinfectants in utea students, apurimac-2018", has as variables of study the chemical agents and the disinfecting action, for this determination a revision of the bibliography available, in order to carry out research that contributes to the academic community.

This investigation was of experimental - quantitative type, of explanatory level with quasi experimental design in vitro. The population was composed of 50 students, 12 of 8th semester and 13 of 9th semester. The sampling was not probabilistic for convenience, selecting the entire population.

The chemical agents studied were Acetic acid, Triclosan and Chlorhexidine, its disinfectant action was analyzed in the toothbrush against gram positive bacteria, gram negative bacteria and fungi. The results obtained after the application of the instrument determined that after performing the treatment with 2% acetic acid and 2% triclosan, the neisseria sp and klebsiella microorganisms were still present respectively, demonstrating a certain resistance to these disinfectants. So it is concluded that the chemical agent with high effectiveness was chlorhexidine.

**Key words:** *Dental chemical agent, dental disinfectants, oral microorganisms.*

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación tiene por objetivo determinar la eficiencia de los agentes químicos como desinfectantes de cepillos dentales en alumnos de la Universidad Tecnológica de los Andes, Apurímac 2018. La importancia de analizar la eficiencia de los agentes químicos: Ácido acético, Triclosán y la Clorhexidina radica en demostrar que la mejor opción para eliminar la presencia de microorganismos que pueden llegar a ocasionar diferentes enfermedades y patologías en la cavidad oral es el uso de agentes químicos. Así mismo esta investigación busca determinar el agente con mayor acción desinfectante. De esta manera se pretende promover el uso de los agentes químicos mencionados, sobre todo del que posea mayor eficiencia en la desinfección de cepillos dentales. Para lograr los objetivos planteados, la presente investigación tiene la siguiente estructura:

En el capítulo I, se realiza una descripción de la realidad del problema de investigación, la formulación del problema general y los problemas específicos. Así como también se detallan los objetivos, la justificación y las limitaciones que se presentaron durante el desarrollo de la investigación.

Seguidamente el capítulo II, muestra una recopilación de los antecedentes nacionales e internacionales, junto a las básicas teóricas. Esta información fue útil para guiar y explicar con bases científicas la investigación. También este capítulo detalla la formulación de hipótesis y la operacionalización de las variables en estudio.

El capítulo III se encuentra la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación y en el capítulo IV se presentan y analizan los resultados obtenidos. Se realizó también la discusión, poniendo los resultados en contexto con la evidencia recopilada.

Culminando el trabajo de investigación, se exponen las conclusiones, recomendaciones y las fuentes bibliográficas, que constituyeron la base documental que sirvió como fuente de consulta para este estudio.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

La base de nuestra limpieza bucal diaria es el cepillo de dientes, este instrumento de aseo suele ser ubicado en los cuartos de baño de los hogares desconociendo los terribles efectos de esta decisión; los baños son un medio de cultivo que favorece la propagación de bacterias, afectando la salud oral y la salud en general. Cuidar adecuadamente el cepillo dental, sería un gran aporte a la mejora de la salud oral y más aún, efecto que se potenciaría si se desinfecta con una sustancia que elimine microorganismos de forma eficaz.

Aunque contamos con conocimientos y reglas básicas sobre los protocolos de desinfección y asepsia de los cepillos de dientes, todavía no se estableció un método eficaz de uso cotidiano en los hogares, a causa de factores económicos y sobre todo por el escaso conocimiento sobre el tema.<sup>1</sup>

Algunas empresas han puesto en el mercado, sustancias para el aseo personal de fácil acceso como el triclosán y el ácido acético, el primero puede ser encontrado en diversos productos como pastas de dientes, jabones y colutorios, ambas sustancias son muy accesibles para las personas en general y no tienen compuestos tóxicos. Gracias a estas características, es posible promover su uso para desinfectar los cepillos dentales, impulsando una campaña de cuidado dental en la población en general.

Esta investigación comparativa pretende integrar aspectos científicos en un área fundamental de la higiene bucal, en los hogares de familias peruanas.

## **1.2 Planteamiento del problema**

### **1.2.1 Formulación de problemas**

### **1.2.2 Problema General**

¿Cuál es la eficiencia del ácido acético y triclosan como desinfectantes de cepillos dentales en alumnos de la UTEA, Apurímac-2018?

### **1.2.3 Problemas específicos**

1. ¿Cuál es la cantidad de bacterias encontradas en los cepillos dentales en uso, en alumnos del 8°-9° semestre de la E.P.E. de la UTEA antes de la desinfección?
2. ¿Cuál es la cantidad de bacterias, encontradas en los cepillos dentales después de sumergir por 2' en ácido acético?
3. ¿Cuál es la cantidad de bacterias, en los cepillos dentales después de sumergir por 2' en triclosán?
4. ¿Cuál es la cantidad de bacterias, en los cepillos dentales después de sumergir por 2' en clorhexidina al 2%?

### **1.3 Justificación de la investigación**

Los cepillos utilizados para la limpieza de la cavidad oral, especialmente de los dientes; son instrumentos muy susceptibles a ser contaminados por los microorganismos que provienen del ambiente y de la cavidad bucal, en el momento del cepillado, este instrumento de higiene entra en contacto con la placa bacteriana y la suciedad que hay en los dientes, contaminándose con la saliva, bacterias, sangre, detritos bucales y hasta con la pasta dental. Esta investigación recopiló una serie de antecedentes nacionales e internacionales que sirvieron como referencia a lo largo del estudio. Su propósito es proponer a la infusión del ácido acético y el triclosan, para actuar como agente antibacteriano y descontaminar los cepillos de dientes.

Un tema de regular importancia para la familia odontológica es la contaminación que sufren los cepillos de dientes, se sugiere no trascender su uso por más de cuatro meses, siendo necesaria su pronto reemplazo por uno nuevo; pero, a pesar de esta recomendación, los pacientes hacen odios sordos y terminan utilizando su cepillo por mucho más tiempo del indicado.

La propuesta de esta investigación, es relevante a nivel científico ya que promueve el interés de los estudiantes y profesionales de estomatología, para realizar estudios a diversas sustancias naturales alternativas con propiedades antimicrobianas, a fin de mejorar la salud oral de la población; entonces se espera obtener resultados efectivos luego de aplicar el ácido acético y el triclosan, siendo además base para investigaciones posteriores.

### **1.4 Objetivos de la investigación**

#### **1.2.4 Objetivo General**

Determinar la eficiencia del ácido acético y triclosan como desinfectantes de cepillos dentales en alumnos de la UTEA, Apurímac- 2018.

### **1.2.5 Objetivo Especifico**

- 1) Identificar la cantidad de bacterias encontradas en los cepillos dentales en uso, en alumnos del 8°-9° semestre de la E.P.E. de la UTEA antes de la desinfección.
- 2) Determinar la cantidad de bacterias, en los cepillos dentales después de sumergir por 2' en ácido acético.
- 3) Identificar la cantidad de bacterias, en los cepillos dentales después de sumergir por 2' en triclosán.
- 4) Cuantificar las bacterias, en los cepillos dentales después de sumergir por 2' en clorhexidina al 2%.

### **1.5 Limitaciones**

Las limitaciones de esta investigación son:

- Carencia de antecedentes locales y regionales sobre el tema en investigación.
- Poca disponibilidad de los participantes en la investigación.
- Falta de laboratorios de tipo microbiológicos en la Universidad Tecnológica de los Andes, para facilitar el correcto análisis de los trabajos de investigación realizados por los alumnos de esta casa de estudio.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de investigación

#### 2.1.1 A nivel internacional

**MARÍA ELIZABETH AGUIRRE FERNÁNDEZ. Tesis de grado en Ciencias de la Salud:** Estudio comparativo de agentes químicos utilizados para la desinfección de cepillos dentales, Quito - 2013. **Objetivo:** Determinar la acción desinfectante a base de Gluconato de Clorhexidina al 0,12% y un compuesto fenólico (Listerine ®) sobre microorganismos comúnmente presentes en la cavidad bucal y cepillos dentales utilizados por los participantes en este estudio. **Participantes:** La muestra se compuso por 15 individuos (7 del sexo masculino y 8 del sexo femenino, voluntarios luego de verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión). **Metodología de estudio:** Fue una investigación prospectiva y experimental, se realizó un análisis microbiológico para investigar la presencia de microorganismos de la boca en los cepillos dentales utilizados por 1 semana, también se investigó el efecto antibacterial que tienen algunos agentes químicos sobre estos microorganismos. El estudio se realizó durante 3 semanas con intervalos de 1 semana por etapa, cada fin de semana se recolecto el cepillo dental utilizado y, para continuar con la siguiente etapa se entregó uno nuevo. Cada cepillo recolectado fue llevado al laboratorio de microbiología para ingresar a los medios de cultivo específicos. **Resultados:** En promedio, los participantes tuvieron 20.7 años. La capacidad desinfectante del Gluconato de Clorhexidina no fue estadísticamente diferente al agua destilada, mientras que el Listerine presento mayor capacidad que el agua destilada. También se pudo determinar el cepillo dental sufre contaminación desde sus primeros usos, incluso en la primera semana se encontraron bacterias Gram positivas; Gram negativas y hongos. **Conclusiones:** El Listerine tenía mayor capacidad para destruir microorganismos respecto a la Clorhexidina, aunque no

fue una diferencia estadísticamente significativa. El autor recomienda, realizar futuras investigaciones donde el cepillo dental haya estado expuesto al medio contaminante por periodos más largos de tiempo, y que se descontaminen con nuevos métodos,

**MICHELLE R. FRAZELLE Y CINDY MUNRO. Artículo:** Contaminación del cepillo de dientes: una revisión de la literatura, Virginia – 2012. Objetivo: Evaluar el estado acumulativo del conocimiento relacionado con la contaminación del cepillo de dientes, su posible papel en transmisión de enfermedades en adultos críticamente enfermos. Método: Revisión sistemática de la literatura científica, la revisión incluyó estudios que evaluaron la contaminación con cepillos de dientes en adultos sanos y con enfermedades orales, intervenciones para reducir la contaminación de los cepillos de dientes. Resultados: De acuerdo a todas las fuentes analizadas, se determinó que la contaminación sucede cuando los microorganismos infecciosos se retienen y sobreviven en un objetos animados o inanimados, específicamente la contaminación del cepillo dental ocurre poco tiempo después del primer uso y se incrementa con el cepillado diario, sobre todo en personas con edad adulta. Para contaminar los cepillos de dientes, no bastan únicamente los microorganismos presentes en la cavidad oral, sino también requiere necesita de la participación de las condiciones del medio donde es almacenado, los que pueden favorecer que patógenos como el Streptococos mutans o el virus del herpes se introduzcan, o por otros microorganismos presentes en los baños, como los Pseudomonas y Coliformes, así mismo los cepillos se contaminan también a través de los dedos cuando lo manipulan o hasta por los aerosoles de baño. Conclusiones: La mayoría de los estudios analizados fueron realizados en muestras pequeñas, se recomienda llevar a cabo estudios en muestra más grandes. Así mismo, se destaca que pese que los diversos estudios aseguran que la contaminación del cepillo dental está relacionada con la contaminación y la transmisión de enfermedades, no se cuentan con estudios que



examinen la contaminación del cepillo dental y el rol de los factores ambientales, analizar esta relación sería provechoso e informativo para futuras investigaciones.<sup>3</sup>

**LAIS KUHN, CINTIA WERNER, DANIELE AIACHE, ANA PAULA VICENTE Y RAFAEL ANDRADE.** **Trabajo de investigación:** Contaminación microbiológica de los cepillos de dientes e identificación de un protocolo de descontaminación utilizando spray de clorhexidina. **Objetivo:** Evaluar la tasa de contaminación microbiana de los cepillos de dientes utilizados por estudiantes y establecer un protocolo para la pulverización de clorhexidina al 0,12% para disminuir la presencia bacteriana en las cerdas de los cepillos. **Participantes:** Treinta voluntarios divididos en tres grupos de 10, estudiantes de odontología de la Universidad Estatal de West Paraná, Brasil – 2012. **Metodología:** Se realizaron cultivos en medios selectivos y no selectivos de cepillos de dientes utilizados por los participantes para identificar y cuantificar el número de microorganismos totales y específicos; para la prueba de clorhexidina, se realizó un estudio doble ciego, con una selección aleatoria de los voluntarios. Cada fase experimental consto en catorce días de cepillado y un intervalo de siete días entre tratamientos. Para el análisis estadístico, se utilizaron los efectos principales ANOVA. **Resultados:** Se registró un crecimiento microbiano en el 91% de los cepillos de dientes usados, un 81,3% evidencio crecimiento de estreptococos. En el 56,3% desarrollo estafilococos y enterobacterias. El uso del spray de clorhexidina tres veces al día fue más eficiente que solo utilizar agua. **Conclusión:** Incluso el grupo que conocía las condiciones adecuadas para el almacenamiento de cepillos dentales, presento elevada contaminación microbiana en los instrumentos. Una menor carga bacteriana es posible solo con rociar clorhexidina en el cepillo dental después de cada cepillado.<sup>4</sup>

**FABIOLA DONOSO, C. VILLASECA, N. SALINAS Y D. DIAZ.** **Artículo científico para la revista Ciencia, Tecnología e innovación:** Grado de contaminación microbiana en

cepillos dentales que se utilizan con y sin protección de un estuche en población económicamente activa que habita en el Municipio de Sucre en el año 2011. **Objetivo:** Evaluar la 22 contaminación microbiana en cepillos dentales que se utilizan con y sin protección de un estuche. **Participantes:** 58 estudiantes voluntarios elegidos al azar del primer año de la Facultad de Odontología. **Metodología:** Consistió en entregar cepillos con protección de un estuche al 50% de la muestra y cepillos sin protección de estuche al otro 50%, los cepillos se usaron durante 1 mes, después se recolectaron en sobres de papel estéril para el análisis microbiológico, donde fueron introducidos en 10 ml de solución salina fisiológica y se llevó a cabo el recuento de colonias. **Resultados:** Los cepillos no cubiertos eran los que tenían mayor presencia de microorganismos contaminantes, entonces el cobertor de cepillo dental es un muy importante factor para proteger los cepillos de la contaminación microbiana; los cepillos de dientes con mayor contaminación era la de los varones. **Conclusión:** En la ciudad de Sucre, se tiene un alto grado de contaminación de los cepillos de dientes, sobre todo en la población proveniente de la zona rural.<sup>5</sup>

**HERBERT WOLF Y THOMAS HASELL. Libro:** Atlas a Color de Periodontología – Primera edición: 2009 - Colombia. Explican que los cepillos dentales son importantes instrumentos para la conservación de la higiene oral. Es utilizado desde muchos siglos atrás para la remoción de los desechos de alimentos y sarro de las superficies de los dientes y la cavidad oral en general. Si de usa de la manera correcta, se evita la acumulación de la placa bacteriana en los dientes, pero algunas investigaciones sustentan que los cepillos de dientes serian un vector que trasmite enfermedades, pues al ser utilizado con tanta frecuencia está expuesto a una elevada cantidad de microorganismos contaminantes.<sup>6</sup>

**A. MEHTA, PS. SEQUEIRA Y G. BHAT. Trabajo de Investigación:** Contaminación bacteriana y descontaminación de cepillos de dientes después de su uso, Nueva York- 2007. **Objetivo:** Determinar el nivel de contaminación con bacterias de cepillos dentales después

de ser usados y cuan eficiente era la clorhexidina y el Listerine para la desinfección de estos instrumentos. **Resultados:** Se halló que el 70 % de los cepillos dentales utilizados se contaminaron con diferentes microorganismos patógenos, y que emplear un estuche favorecía la propagación de microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa*, llegando incluso a originar una infección en la cavidad oral. Si el cepillo dental era sumergido en gluconato de clorhexidina al 0.2 % durante la noche, se convertía en una acción muy eficaz para prevenir la contaminación microbiana.<sup>7</sup>

### 2.1.2 A nivel nacional

**SANDRA LIZZETH TRAUCO VILLAVICENCIO. Tesis para optar el título de Cirujano Dentista:** Eficacia de la clorhexidina al 0,12% y el hipoclorito de sodio al 0,1 y 0,2% para el control de contaminación bacteriana en cepillos dentales usados por escolares de 7 años de edad en la institución educativa parroquial nuestra señora de Montserrat, Lima – Perú, 2015. **Objetivo:** Determinar la eficacia de la clorhexidina al 0,12% y el hipoclorito de Sodio al 0,1 y 0,2% para el control de la contaminación bacteriana más prevalente en cepillos dentales usados por escolares de 7 años de edad en la Institución Educativa Parroquial Nuestra Señora de Montserrat. **Metodología:** Se les entregó a los escolares cepillos dentales que utilizaron por un periodo de 47 días, después se recolectaron en frascos de urocultivo estériles con caldo de TSB estéril de 5 ml y se incubaron a 35 ° C durante 18 horas, luego se tomó 1 µl (0.001ml) del caldo y se sembró por estría y agotamiento en placas de agar Mac Conkey que se incubaron a 35 °C por 18 horas más; finalmente se realizó la medición de los halos de inhibición con un calibrador vernier o regla pie de rey. **Resultados:** Los microorganismos más prevalentes fueron las con un 28.3%, *Pseudomonas Aeruginosas* con un 6.5% en placas no contaminadas, en placas contaminadas fue *Pseudomonas spp* con un 65% y un 15% de *Pseudomonas Aeruginosas*. Se determinó que la Clorhexidina al 0,12%

tiene mayor efecto inhibitor para controlar la contaminación de bacterias prevalentes que se identificaron en los cepillos dentales que el Hipoclorito de Sodio al 0,1 y 0,2 %. **Conclusión:** Las bacterias más prevalentes “Pseudomonas spp” tuvieron mayor resistencia al efecto inhibitor del hipoclorito de sodio al 0,1 y 0,2 %.<sup>8</sup>

## **2.2 Bases teóricas**

### **CEPILLO DENTAL**

Para Chester, el cepillo de dientes es el instrumento más eficaz y excelente para realizar la higiene oral, que se usa para higienizar las piezas dentales y las encías. Consiste en un cuerpo recto, una cabeza con un tupido conjunto de cerdas perpendiculares, con las que se lleva a cabo la limpieza zonas de la cavidad bucal de difícil acceso. El cepillo dental es utilizado junto a la pasta dental, la cual generalmente viene añadida con flúor, para garantizar una eficiencia del cepillado.<sup>9</sup>

### **Diseño del cepillo dental**

El cepillo dental es un instrumento que ayuda a la eliminación de la placa bacteriana, claro está, siempre que cumpla con las condiciones de calidad requeridas (de diseño y de naturaleza), elaborado bajo el cumplimiento de las normas delimitadas para su fabricación.<sup>10</sup>

Casi todos los cepillos cumplen de manera óptima su principal función que es la de eliminación del sarro en las zonas planas de las piezas dentales. El problema está cuando se higienizan el margen gingival y principalmente los espacios interdentes. Motivo por el que su diseño evoluciona cada vez más, con el fin de que se pueda realizar una mejor limpieza de la cavidad oral, conforme a las necesidades específicas de cada ser humano. Los cepillos dentales más recientes, otorgan a la persona un instrumento altamente eficaz para la remoción de placa bacteriana, en especial en las zonas de difícil acceso, estos instrumentos de limpieza se complementan con el uso de enjuagues bucales, seda dental, entre otros.

## **Tipos de cepillos dentales según su utilización**

### **Cepillo electrónico v/s cepillo manual**

Contamos con 2 tipos de cepillos de dientes: los manuales y los eléctricos. Los fabricantes deben asegurarse que la forma y el tamaño del cepillo se ajuste a la cavidad bucal de manera confortable, llegando a cada área de la boca con facilidad. Ambos cepillos tienen la capacidad de limpiar las piezas dentales efectiva y meticulosamente. Para quienes presentan dificultad para usar el cepillo convencional, se les facilita el uso del cepillo eléctrico, resultando incluso mucho más cómodo. Muchos expertos confirman que ambos cepillos tienen similar eficacia similar, siempre que sean utilizados correctamente, aunque puede que el cepillo eléctrico posea una pequeña ventaja, pues alcanzar un mejor cepillado dental es más fácil con este instrumento.

Seguidamente, se detallan las diferencias y semejanzas de los diversos cepillos disponibles en el mercado odontológico.

### **Cepillo periodontal**

También conocido como cepillo crevicular o sulcular, compuesto por 2 o 3 hileras de cerdas, se recomienda su uso para la eliminación de sarro subgingival, para situaciones de surcos periodontales profundos e inflamación gingival. También se recomienda su uso para infantes con tratamiento de ortodoncia fija

### **Cepillo interproximal**

Presenta un penacho para acceder a los amplios espacios interdentes, este cepillo interproximal es utilizado para remover el sarro de las caras proximales, son fabricados en diferentes tamaños, y su elección se debe direccionar a alcanzar un mejor ajuste, asegurándose de que este sea lo más estrecho posible al espacio interdentario.

## **Cepillos ortodonticos**

Son cepillos diseñados exclusivamente para pacientes portadores de ortodoncia fija, son diseñados con cerdas especiales, en forma de U o V y con una hilera central corta que facilita la limpieza de los brackets. Especialistas recomiendan el uso del cepillo sulcular, ya que este es más eficaz para la remoción de placa sulcular, a través de repetidos y cortos movimientos horizontales.

## **Cepillos infantiles**

Este tipo de cepillos se caracteriza por tener una cabeza muy pequeña, penachos no especiados, suaves fibras y una manga larga.

## **Tipos de cepillo según su dureza**

### **Duro**

Este cepillo posee cerdas más rígidas, su uso es recomendado para aquellas personas con una óptima salud dental y que sobre todo no presenten problemas de encías o dientes sensibles. Así mismo, durante su uso no debe ejercer excesiva presión, pues daña con facilidad la boca y llega a producir abrasión dental.

### **Medio**

Son los cepillos de uso general, se recomienda para aquellos con una buena salud bucodental, pero con una boca no tan fuerte como para resistir los cepillos duros.

### **Suave**

Los cepillos suaves son usados por aquellos pacientes con dientes y/o encías muy sensitivas, así mismo deben usarlo quienes padezcan alguna dolencia que le impida el uso de cepillos medios, como la gingivitis.

### **Partes del cepillo dental**

#### **a. Cabezal**

Es la parte activa del cepillo de dientes, en esta área se implantan las cerdas o filamentos, las que son las encargadas de limpiarlos dientes, lengua, encías y otras zonas de la cavidad oral; esta acción se produce después de efectuar una presión inherente al cepillado. El cabezal no debe ser tan grande, para que entre en la boca sin ninguna dificultad y pueda alcanzar zonas de difícil acceso.

Hoy en día, tenemos disponibles cepillos con diversas formas de cabezales como ovaladas, cuadrada, diamante y demás. Incluso algunos de ellos poseen un mecanismo “limpiador de lenguas y carrillos”, favoreciendo una mejor limpieza y barrido de la mayor cantidad de microorganismos alojados en la cavidad bucal.

#### **b. Cerdas**

Son el grupo de filamentos encargados de remover los restos alimenticios y las bacterias durante el cepillado.<sup>9</sup> Las cerdas deberían llegar a las zonas más inaccesibles de la boca para efectuar la limpieza total, quitando y eliminando todo cuerpo extraño contenido en las piezas dentales; razón por la cual, los fabricantes varían constantemente el material con el que las confeccionan hasta la forman en que lo ubican en el cabezal del cepillo, llegando a otorgarles una posición convergente y divergentes para perfeccionar la limpieza oral.

Su textura se basa en 4 factores: longitud, composición, cantidad y diámetro de cada cerda perteneciente al cerdamen. La mayoría de los cepillos dentales tiene cerdas de 10 a 12mm de largo, con un intervalo normal de 0.007 y 0.015 pulgadas. Las cerdas de los cepillos

suaves tienen un diámetro de 0.007 a 0.009, los cepillos medios de 0.010 a 0.012, los cepillos dentales duros de 0.013 a 0.014, y los extra-duros de 0.015 pulgadas (Harris y García. G, 2001).

También, debe tenerse especial cuidado en escoger una adecuada cantidad de filamentos, para impedir el "efecto bloqueo", hecho que se origina porque los penachos son de la misma longitud y están muy apretados, haciendo que los filamentos choquen contra las zonas planas de las piezas dentales, impidiendo el acceso al área interproximal. Razón por la cual, es recomendable elegir cepillos dentales con penachos de diferentes longitudes.

### **c. Cuello**

Es la parte que le antecede al mango, con forma ergonómica y con diámetro un poco más delgado, pero el cuello recto se considera como el mejor diseño pues permite un cepillado mucho más eficaz; pese a que podemos encontrar en el mercado cepillos dentales con cuello anulado, en estribo, angulado y en estribo-angulado, casi siempre estas innovaciones dificultan el correcto posicionamiento del cepillo.

### **d. Mango**

El mango es la parte de mayor extensión del cepillo dental, es por donde se coge el cepillo para realizar la limpieza de forma manual, facilitando la función del cabezal. Esta parte debe ser recta y muy fácil de tomar, otorgándole flexibilidad al cepillo.

Podemos hallar mangos de todo tipo, como los antideslizantes y anatómicos, haciendo que cogerlos sea más fácil y también se evitan imprevistos cuando se manejan con las manos humedecidas.

## **Contaminación del cepillo dental riesgo potencial para la salud**

Si bien los microorganismos no se reproducen en el aire, este sí es un transportador de partículas como los microorganismos presentes en el agua y polvo, el cepillo dental



generalmente se contamina cuando es lavado, manipulado, fregado y enjuagado con los dedos después de utilizarlo; pero la mayor contaminación se produce cuando es almacenado con la cabeza expuesta a un medio sin la suficiente ventilación y por donde transitan insectos como las moscas.

Está demostrado que no es suficiente enjuagar al cepillo con agua quedando visiblemente limpios, cuando en realidad aún permanecen contaminados por microorganismos presentes en la saliva, sangre, crema dental y desechos bucales; convirtiendo de esta manera al cepillo dental en un depósito de bacterias, que introduce y re-introduce gérmenes a tejidos sanos, como cuando los microorganismos contaminan los túbulos dentarios y llega a ocasionar necrosis pulpar.

La contaminación del cepillo dental inicia desde que se retira de su empaque de fábrica, cuando es contaminado por bacterias presentes en el ambiente, pero estas bacterias no son peligrosas para los seres humanos; la contaminación con microorganismos patógenos se origina con el primer cepillado, situación que empeora con su almacenaje en un medio no adecuado.<sup>11</sup>

Una investigación determino que los microorganismos patógenos presentes en el cepillo de dientes, están estrechamente relacionados a las enfermedades que comprometen el pulmón y las vías respiratorias de los pacientes. Esta investigación observo una reducción de los síntomas y una mejora del paciente, con el simple acto de cambiar cada cierto periodo el cepillo dental; haciendo evidente la necesidad de aplicar métodos de desinfección para prevenir de patologías y enfermedades.<sup>10</sup>

Entonces, se entiende que los microorganismos que se ubican en los cepillos dentales agravan y desarrollan enfermedades orales; pues al incubarse y reproducirse las bacterias depositadas se desencadenan graves infecciones. La *Candida albicans* es una bacteria que

llega a sobrevivir hasta dos semanas en los cepillos de dientes de personas sanas; también podemos encontrar a los bacilos entéricos Gram (-) que son los que originan la enfermedad periodontal, y que además son muy resistentes a la acción antibacterial de la pasta de dientes. Razones por la cual se denomina al cepillo dental como un agente que favorece la diseminación sistémica causando caries, periodontitis, gingivitis, favoreciendo.<sup>10</sup>

El cepillo dental no solo es el causante de enfermedades bucales, sino también llega a originar enfermedades gastrointestinales, ya que cuando los pacientes tocan el mango del cepillo sin antes haber efectuado un adecuado lavado de manos, traspasan Echerichia Coli, incrementando el porcentaje de contaminación fecal.

Si no se efectúa una adecuada higiene al cepillo dental los microorganismos se acumulan, sumado a una deficiente técnica de cepillado y además el hacerlo con un cepillo en mal estado; se incrementa significativamente la probabilidad de padecer enfermedades orales, gastrointestinales, respiratorias, entre otras. Entonces podemos concluir que los cepillos dentales mal manejados, son una fuente de contaminación.

### **Fuentes de contaminación de los cepillos dentales**

Podemos encontrar microorganismos en el suelo, en los animales, en los desechos orgánicos y hasta en el ser humano. Mucho de ellos pueden desarrollarse en los cepillos dentales, incluso si han sido enjuagados con abundante agua potable, todavía se encuentran contaminados por gérmenes nocivos para la salud oral. “La contaminación de las herramientas bucales como los cepillos, está incrementando el porcentaje elevado de caries

dental y enfermedad periodontal, lo que propicia que la calidad de vida de los individuos se degrade”.<sup>12</sup> Los agentes o las fuentes de contaminación de los cepillos dentales son varias, como: la boca, el medio de almacén, el contacto con otros cepillos, el estuche dental, de lo que podemos determinar que la mayor contaminación de los cepillos se da cuando están almacenados.

#### **a. Boca**

Los miles de microorganismo vivos que permanecen en los cepillos de dientes, se reproducen gracias al contacto con la cavidad bucal, la saliva y los restos alimenticios, que son factores que colaboran a que estos microorganismos se desarrollarse y multipliquen en un ambiente de confort, terminando por ocasionar graves enfermedades al huésped.

Las bacterias anaerobias que originan estas enfermedades se ubican en la superficie de las piezas dentales y en los surcos gingivales, sobre todo cuando no se realiza una higiene regular; estos microorganismos son trasferidos al cepillo, lo contaminan e incrementan la probabilidad de seguir con la enfermedad, razón por la que se sugiere a pacientes con enfermedades orales, cambien su cepillo de dientes una vez al mes, de manera que se evita que los microorganismos no sigan colonizando al cepillo en uso, empeorando la salud del paciente y de las personas de su entorno.

#### **b. Almacenaje - baño**

El cuarto de baño, es un ambiente muy húmedo lo que lo convierte en el lugar para el desarrollo de las bacterias, en casi todos los hogares las personas almacenan su cepillo dental en un lugar cercano al lavamanos, que se ubica frecuentemente próximo al inodoro; la acción de tirar la cadena del inodoro con la tapa abierta, genera que los microorganismos fecales se propaguen en la atmósfera del baño contaminando el cepillo dental, incluso si este

instrumento es cambio de lugar de almacenaje, los gérmenes absorbidos por las cerdas se mantienen allí hasta por 8 días, incrementando el riesgo de que las bacterias fecales sean transmitidas a las cerdas se interconecten con la boca al ser reutilizados, poniendo la salud de la familiar en riesgo.

Cuando una persona está en el baño, las manos se contaminan constantemente al mantener contacto con las superficies cercanas al inodoro y termina pasando estos gérmenes al cepillo dental, que ya estaba contaminado al permanecer en ese hábitat ideal para los microorganismos.<sup>13</sup> Los inodoros son partícipes de la transmisión de virus y bacterias intestinales, el efecto aerosol se inicia con la descarga del inodoro que es cuando los microorganismo son emanados, se propagan contaminando todo a su paso, llegando a permanecer en el aire, el piso, tapa y asiento del inodoro y hasta en el papel sanitario por más de una semana.<sup>14</sup> En 1975, Gerba hizo un experimento con ratones, demostrando que podían infectarse en un baño luego de que se había descargada del inodoro el virus de neumonía, evidenciado de esta forma que el inodoro era una fuente trasmisora de virus respiratorios.

### **c. Estuche del cepillo dental**

El estuche con el que se cubre cepillo de dientes, lo protege contra la contaminación, siempre que no presente humedad, hecho que es casi imposible pues, el cepillo es cubierto con este cuando todavía se encuentra húmedo, representando un ambiente ideal para la proliferación de microorganismos, donde las bacterias y los gérmenes se desarrollen libremente incrementando el grado de contaminación. Algunas investigaciones reportaron que el *Pseudomona anginoso* se propagaba gracias al envase plástico con el que se cubre el cabezal de los cepillos de dientes. Por lo que, no se considera al cobertor como la mejor opción para evitar la contaminación.

#### **d. Contacto con otros cepillos**

Casi siempre los miembros de una misma familia suelen ubicar sus cepillos dentales en el mismo lugar, generalmente en porta cepillos húmedos o en las superficies de los lavamanos, a veces también se transportan en mochilas o carteras poniendo las cerdas en contacto directo con diversas fuentes de contaminación, llegando a producir de esta manera una contaminación cruzada.

Los cepillos de dientes son propensos a la trasmisión de especies entre individuos, llegando a mantenerlos vivos hasta por tres días, como los: *A. Actinomicetencomitans*, Bacilos entéricos gram negativos, *P. gingivalis*. Los pacientes que padecen periodontitis agresiva y crónica, suelen presentar periodontopáticos, que son bacterias causantes de un alto nivel de contaminación.<sup>12</sup>

#### **DESINFECCION DE CEPILLOS DENTALES**

“La desinfección es un proceso químico o físico para matar o inactivar agentes patógenos como virus, bacterias y protozoos, frenando el desarrollo de microorganismos patógenos en fase vegetativa presentes en objetos inertes.”<sup>15</sup>

Un agente químico se utiliza para la eliminación, reducción y alteración de los efectos dañinos de las bacterias patógenas que habitan la cavidad oral. Tiene un importante rol en la aplicación de métodos mecánicos para prevenir y tratar enfermedades y patología orales. Para la desinfección de cepillos de dientes, su utilidad depende del tiempo total que estos mantengan contacto o estén sumergidos en el agente químico, de su disolución y su composición química.<sup>16</sup>

El remojar los cepillos dentales en alcohol, fue la primera recomendación para llevar a cabo su desinfección a inicios de 1920. Años después, en 1929, Kauffmann cuantificó los métodos que se podían aplicar para sanear y secar los cepillos dentales, que incluía a la luz solar y la

sal tales como la luz del sol y la sal común para la absorción de humedad y para que el cepillo se mantenga dentro de un recipiente cerrado, que además incluía gas formaldehído para una mejor desinfección.<sup>17</sup>

Sato, S et al nos explican que se cuentan con métodos de desinfección de acción rápida, rentable, eficaz, no tóxico y de fácil implementación. Pero, muchos de estos métodos no se encuentran disponibles en la literatura del cuidado de la salud oral.<sup>17</sup>

Obando, Gustavo A. Obando y Karla E. Torres, demostraron que realizar el cepillado con pastas dentales con compuestas con triclosán, reducían significativamente la contaminación bacteriana de cepillos de dientes, luego de su uso.<sup>18</sup>

La pasta dental y la saliva aporta favorables condiciones para mantener la microflora en el cepillo de dientes, un factor que combate esta microflora son los compuestos de la pasta de dientes. En la última década, se han incrementado la presencia en el mercado de pasta dental con triclosán, que es un compuesto muy eficaz para desinfección.<sup>18</sup>

Algunos de los componentes con acción desinfectante del cepillo de dientes, son muy costosos por lo que no pueden ser adquiridos con facilidad, al igual que los métodos de desinfección que por su complejidad, su aplicación se ve dificultada.<sup>18</sup>

## **Agentes químicos para la desinfección de cepillos dentales**

### **Ácido acético – Vinagre**

El ácido acético o vinagre es un compuesto orgánico líquido y sin color, su sabor es ácido y un olor muy particular. Generalmente el vinagre es usado en el hogar y en la industria de alimentos, gracias a que es eficaz conservante que inhibe la propagación de

microorganismos, prologando la vida de algunos alimentos; para que esta función conservante se active debe ser alta calidad y la materia prima utilizada para su elaboración debe ser el vino.<sup>19</sup>

Esta sustancia acidifica el lugar donde es aplicado, de esta manera proporciona su acción antibacteriana y antifúngica, esta depende de la concentración aplicada; es eficaz para eliminar bacterias Gram positivas y Gram negativas.<sup>20</sup>

### **Triclosán**

El triclosán es un antimicrobiano utilizada para en la elaboración den productos de higiene, limpieza y de belleza. Pertenece al grupo químico Bifenol, este antiséptico se utiliza en productos médicos y de consumo. Su propiedad físico química más resaltantes es su alta solubilidad en soluciones alcalinas y solventes orgánicos como el metanol, acetona y alcohol.<sup>21</sup>

El triclosán tiene una amplia actividad en los microorganismos orales, su compatibilidad con los compuestos de los productos orales y su largo historial de uso seguro, lo convierten en una sustancia confiable para la desinfección de cepillos dentales.<sup>22</sup>

### **Gluconato de Clorhexidina**

Es un agente antimicrobiano con la capacidad de conservar las superficies dentales libres de placa al emplearse bajo un régimen recomendado, tiene un amplio espectro antibacteriano, en 1954 la clorhexidina fue presentada y la ADA la ha reconocido como un agente antimicrobiano.<sup>23</sup>

La clorhexidina impide que se forme la película adquirida inhibiendo la adhesión de microorganismos, destruye la placa formada y tiene capacidad germicida basada en la ruptura de la pared. Actualmente se considera como uno el mejor agente antiplaca, aunque posee algunas desventajas como la tinción de los dientes y en la lengua, altera el sentido del gusto, provoca reacciones alérgicas. Por lo que no se recomienda su uso por largos periodos.<sup>23</sup>

## **MICROBIOLOGIA**

Esta ciencia estudia al diverso y amplio grupo de organismos microscópicos; como los hongos, bacterias y virus, los cuales son células funcionales y vivas, dotados de individualidad, organizados biológicamente de forma elemental y con amplia importancia básica y aplicada.<sup>24</sup> Este término proveniente del griego *micro*=pequeño, *bios*=vida y *logos*=estudio.<sup>25</sup>

La microbiología tiene como objetivo clave entender cómo impactan los microorganismos en los humanos, pues mediante este conocimiento, los beneficios pueden maximizarse y reducirse los efectos perjudiciales.<sup>24</sup>

## **BACTERIOLOGIA**

Rama de la microbiología, especializada en el estudio de la morfología, genética, ecología, bioquímica y todos los aspectos relacionados a las bacterias. El ser humano necesita conocer todas sus implicaciones alimenticias, médicas y tecnológicas<sup>24</sup>. Toda célula viviente se puede clasificar en 2 grandes grupos: eucariotas y procariotas. Las células eucariotas tienen



mayor tamaño y complejidad que las procariotas, como también presentan un núcleo verdadero y organelos que se delimitan por membranas<sup>19</sup>. Mientras que las células procariotas son de estructura más simple, no tienen un núcleo verdadero ni organelos delimitados por membranas.<sup>24</sup>

Las bacterias pertenecen al reino procariota, lo que quiere decir que su estructura es simple y que no poseen membrana celular, son organismos unicelulares que no necesitan de un huésped para poder vivir, su reproducción se origina por división simple o fisión binaria, generando agrupaciones características.<sup>25</sup>

### **Clasificación de las Bacterias**

De acuerdo a la más antigua y empleada clasificación se debe considerar su forma y agrupación, dividiéndose en: cocos, espirilos bacilos y espiroquetas.

Los cocos tienen forma ovoide o esférica, habitualmente aerobias, se agrupan entre sí; cuando hallamos una asociación de dos bacterias se les nombran diplococos, de tener forma lineal tres o más células se les denomina estreptococos; si el grupo es formado por cuatro elementos en forma de cuadro, son denominados tétradas.<sup>24</sup>

La forma de los bacilos es de bastoncillos, se denomina diplobacilos cuando se agrupan en dos, o si es en cadenas parecidos a los cocos se les nombra estreptobacilos. Algunos bacilos presentan los extremos redondeados, otros afilados denominados fusiformes, y algunos con cortas ramificaciones llamados bacilos filamentosos.<sup>29</sup>

Negróni explica que los espirilos son bacterias helicoidales que tienen movilidad flagelar, frecuentemente gram negativas, pese a ser semejantes morfológicamente a las espiroquetas, sus flagelos bacterianos externos típicos las diferencian.<sup>25</sup>

Por ultimo tenemos a las espiroquetas que son bacterias filiformes, muy largas y flexibles, de forma espiral con más de 10 vueltas. Su clasificación se da por la cantidad de vueltas y de acuerdo a su tipo de cuerpo (filamentoso o rígido). Existe espirilos con la apariencia de una S, de tener flexibilidad y múltiples curvas son denominados borrelias, si presentan espiras muy apretadas se les nombra leptospiras o treponema.<sup>25</sup>

### **Elementos de la estructura bacteriana**

Las estructuras de las bacterias son comunes sin importar la forma que presenten, que son:<sup>20</sup>

- La pared celular: Es la zona rígida más externa, se encarga de conservar la forma de la bacteria y protegerla del medio que la rodea. Además, mantiene la presión de turgencia en el interior de la bacteria por la numero de solutos disueltos en ella. Su color no se nota a simple vista, pero Gram, bacteriólogo danés, creo forma de tinción facilitando su división en dos grupos denominados Gram positivos y Gram negativos.<sup>24</sup>

Ambos grupos muestran una capa rígida de composición química parecida, entendida como un complejo de mureína o peptidoglicano. Se compone por láminas finas compuestas de derivados de azucres nombrados N-acetil-glucosamina y ácido N-acetil-murámicos, y un grupo pequeño de aminoácidos.<sup>24</sup>

La tinción es diferente por la reacción distinta que se da de acuerdo la estructura de las paredes celulares. Las bacterias Gram positivas tienen un solo tipo de molécula, la cual llega a ser muy ancha y atravesada por ácidos teicoicos, los que le otorgan una carga eléctrica negativa, permitiendo la unión interbacteriana. Mientras que, las Gram negativas se componen por capas y son muy complejas, pues poseen ácidos teicoicos. La capa más externa posee lipopolisacáridos conocidos como antígeno O, la capa más interna es la endotoxina o el lípido A.<sup>24</sup>

- La membrana citoplasmática: Ubicada en el interior de la pared celular, adherida o no a la zona periplasmática, se compone por proteínas y fosfolípidos, se identifican 2 capas, por lo que se tiene una membrana bicapa lipídica. La membrana al ser semipermeable permite el paso de algunas moléculas, su actividad es enzimática e intermedia en la división celular.<sup>25</sup>
- El citoplasma: Negroni señala que el citoplasma es un coloide con suspensión proteínas, lípidos, azúcares, iones y compuestos de reducido peso molecular. Tiene mayor contenido de agua y es donde se hallan los ribosomas y el nucleoide.

Los ribosomas son redondos o un poco aplanados, adheridos al RNA mensajero y se constituyen por proteínas y RNA ribosómico. Es donde se lleva a cabo la síntesis de proteínas y donde actúan algunos agentes antibacterianos.<sup>24,25</sup>

Para Negroni, los nucleoides son solo una molécula de DNA bicatenaria larga, cerrada, enrollada, sin cubierta, encontrados en la zona central de las bacterias contiguo a la membrana plasmática. Su función es transmitir información genética, abriendo sus cadenas de DNA para que cada una sea un molde para la producción de otra.<sup>25</sup>

## **MICROFLORA ORAL**

Antes del nacimiento de un bebe, este se encuentra en un ambiente estéril, rodeado del líquido amniótico dentro de la placenta; durante el momento del parto, entra en contacto con el canal del parto, y seguidamente con el ambiente que le rodea, donde múltiples microorganismos inician la colonización de su piel, cavidad bucal, nariz y otras zonas del

cuerpo. Los microorganismos de la microbiota del ser humano abarcan a un sin fin de especies, que han pasado por un proceso de evolución adaptativa, haciendo fácil su colonizar prácticamente exclusiva al ser humano. Nuestra cavidad oral es el hábitat de millones de bacterias, siendo los primeros en implantarse los estafilococos aerobios y anaerobios, diplococos Gram. negativos y a veces los lactobacilos, luego de las 4 y 12 horas de vida, el *Streptococcus viridans* permanece toda la existencia de la persona, como el miembro más notorio de la flora residente.<sup>26</sup>

### **Biofilm bacteriano**

Masa tenaz, blanda y adherente de colonias de bacterias en la superficie de las piezas dentales, la lengua, la encía, prótesis y otras superficies orales, de no realizarse un correcto método de higiene. Es una película transparente y sin color que se compone por múltiples bacterias, que causan enfermedades como la caries y la enfermedad periodontal.<sup>26,30</sup>

Su formación sigue un modelo definido, compuesto por las siguientes tres etapas:

1. Formación de una película inicial sobre los dientes, conocida como película adquirida.
2. Colonización de bacterias específicas en la superficie dental, las que se unen a la película adquirida.
3. Maduración de la placa a causa del metabolismo de las bacterias, producido en su interior y la unión de la película a otros tipos de bacterias.<sup>26</sup>

### **Mecanismos para eliminar el biofilm**

Para contrarrestar los biofilms se pueden realizar las siguientes acciones:

- Realizar cambios en las características químicas y/o físicas de las superficies a las que se adhiere el biofilm, impidiendo o retrasando esta la adhesión.<sup>30</sup>
- Realizar tratamientos para modificar el ambiente bacteriano (tratamiento ecológico), imposibilitando su desarrollo.

- Un adecuado control de la placa supragingival, produciendo un cambio en las condiciones del ambiente subgingival, para dificultar el desarrollo de biofilms patógenos.<sup>26</sup>

Si ya se desarrollado el biofilm, existen dos formas para eliminarlos:

- Por medios físicos.
- Por medios químicos.

Al tener la cavidad bucal un acceso muy fácil, los biofilms pueden ser eliminados por medios físicos, mediante el cepillado o la profilaxis dental, o también por el raspado, alisado radicular y la cirugía periodontal. De ser a nivel supragingival, es posible el uso de algunos antisépticos, y a nivel subgingival se pueden utilizar antibióticos. Como el objetivo es obtener el mejor efecto posible, se recomienda producir previamente una desestructuración del biofilm.<sup>30</sup>

### **Microorganismos cariogénicos**

La caries dental, tiene un multifactorial por lo que es una enfermedad muy frecuente, que abarca la interacción de los dientes, la saliva y la microflora bucal; y a la dieta como factor externo. Esta enfermedad es una infección, ocasionada por la acumulación de cepas específicas sobre el esmalte, estas elaboran productos ácidos y proteolíticos para que el diente se desmineralice, y de esta manera digerir su matriz orgánica. Después de haber penetrado el esmalte, este proceso alcanza la pulpa.<sup>16</sup>

Los microorganismos con mayor potencial cariogénico son el *Streptococcus mutans*, descrito por primera vez en 1942 por Clark. Otra bacteria es el *Streptococcus sanguis*, perteneciente a la familia de Streptococcaceae de género *Streptococcus*. *S. sanguis* se encarga de producir placa dental, de colonizar la cavidad oral de infantes luego de la primera erupción dental, y ha demostrado ser es el primer microorganismo con la capacidad de

instalarse en dientes limpios, a pesar de que su potencial cariogénico es muy bajo respecto al *Streptococcus mutans*.<sup>18</sup>

- **Streptococcus:** Son bacterias esféricas Gram Positivas que crean cadenas en su desarrollo. Algunos forman parte de la flora normal del ser humano; mientras que otros están relacionados a enfermedades importantes humanas. Son un grupo heterogéneo de bacterias, actualmente se han identificado 20 especies, desde *S. pyogenes* al *S. mutans*. Los *Streptococcus* están muy difundidos la cavidad oral, que poco tiempo atrás eran denominados “cocos piógenicos”, ya que podían provocar patologías por ser muy resistentes a la fagocitosis.<sup>16</sup>
- **Streptococcus mutans:** Bacteria Gram positiva, anaerobia facultativa, esférica, que pertenece al grupo ácido-lácticas, normalmente colonizan las fisuras dentales y las superficies interproximales; se asienta en la boca al poco tiempo del brote de la primera dentición, no tiene la capacidad de adherirse a los tejidos blandos de la boca, forma parte del biofilm dental y también está asociado a la aparición y desarrollo de caries.<sup>17;18</sup> Al vivir con un pH es acidófilo, por lo que metaboliza los azúcares a ácidos y acidúrico, sintetizando los ácidos pese a estar en un medio con tales condiciones. También metaboliza la sacarosa para elaborar polisacáridos extracelulares e intracelulares.

## MEDIOS DE CULTIVO

Es el sistema más efectivo para identificar microorganismos, observando su crecimiento en las sustancias alimenticias artificiales que fueron preparadas en el laboratorio. Se denomina medio de cultivo al material alimenticio donde se desarrollan los microorganismos, donde el crecimiento de los microorganismos es el cultivo. Al día de hoy han sido preparados más de 10 000 diferentes medios de cultivo.<sup>28;29,30</sup>

Las bacterias requieren un medio de cultivo adecuado para crecer de la mejor manera, el cual precisa que se cumplan algunas condiciones como la: temperatura, presión de oxígeno adecuado, grado de humedad, así como un nivel correcto de alcalinidad o acidez. El medio de cultivo necesita de los nutrientes y factores de crecimiento suficientes, además debe estar libre de cualquier otro microorganismo contaminante. Casi todas las bacterias patógenas necesitan nutrientes complejos parecidos en composición a los líquidos orgánicos propios del cuerpo humano. Motivo por el cual, muchos medios de cultivo tienen infusiones de extractos de peptona y carne, al que además se le agregan otros ingredientes.<sup>27,28</sup>

Son numerosos materiales de enriquecimiento usados en los medios de cultivo, como hidratos de carbono, sangre, completa suero, bilis, etc. Se agregan hidratos de Carbono porque incrementan el valor nutritivo y facilita la detección de las reacciones de fermentación de los microorganismos, haciendo mucho más fácil su identificación. El suero y la sangre completa son añadidos porque promueven el desarrollo de los microorganismos menos resistentes.<sup>27</sup>

Se añaden también colorantes, quienes tienen el rol de indicadores de detección, por ejemplo, cuando se forma un ácido o como inhibidores del crecimiento de unas bacterias y de otras no (el Rojo Fenol es un indicador, al estar en rojo el pH es básico y cuando está en amarillo el pH es ácido. La Violeta de Genciana es usado como inhibidor pues evita el desarrollo de casi todas las bacterias Gram-positivas).<sup>28; 29</sup>

### **Medios de cultivo para *Streptococcus mutans*:**

Contamos con cinco diferentes medios de cultivo para aislar el *Streptococcus mutans*, son:

- Agar Mitis salivarius con bacitracina (MSB)
- Agar Mitis Salivarius con bacitracina y kanamicina (MSKB)
- Agar glucosa-sacarosa-telurito bacitracina (GSTB)

- Agar Tripticasa de soya con sacarosa y bacitracina (TYS20B)
- Agar triptona extracto de levadura cisteína con sacarosa y bacitracina (TYCSB).<sup>27</sup>

## **Tinciones**

Tinciones diferenciales: Requieren de más de un colorante y se utilizan para poner de manifiesto alguna característica propia del microorganismo.<sup>29</sup>

Tinción de Gram: Es la tinción diferencial más empleada en microbiología, creada en 1883 por Christian Gram, permite separar y clasificar las bacterias en dos grupos: Gram + y Gram -.<sup>27,29</sup>

En el proceso de tinción se emplean 4 tipos de soluciones:

- Cristal violeta, que es un colorante básico.
- Luegol, que sirve para reforzar o potenciar la acción del cristal violeta.
- Alcohol, sirve para decolorar las células que están teñidas.
- Solución de contraste (fucsina 30 segundos, safranina 1 minuto) y es la que nos va a diferenciar el color final.<sup>27</sup>

Los microorganismos no son de fácil decoloración, pues retienen el color del colorante inicial (básico), solo las células que retuvieron el colorante inicial, son las que quedan de color violeta, pero las otras quedan de color rojizo.<sup>28;29</sup> Lo que sucede por la diferencia en su pared celular y, por 2 causas diferenciadores que son:

- Cantidad de fosfolípidos de las Gram - es mayor que las Gram+. □ A los peptidoglicanos, que es mayor en las Gram+ que en las Gram-.<sup>27</sup>
- El alcohol en las Gram- extrae los lípidos de la pared, aumentando los poros de esa pared y sal. En las Gram+ que tienen menos Lípidos, se deshidrata la pared y por ende disminuyen los poros de la pared, entonces queda el cristal violeta.<sup>27</sup>

La fucsina es un colorante de contraste, tiñe las bacterias Gram- de color rojo o rojizo y en las Gram+ de color violeta.<sup>29</sup>



Las Gram-, son de abundantes lípidos en su pared, que son extraídas por el alcohol, ocasiona poros grandes en su pared mediante los cuales el complejo cristal violeta – yodo, sale permitiendo que su lugar se ocupe por el colorante fucsina, alcanzado un color entre rojo y rosado. Las Gram+, con el alcohol se deshidratan. Al complejo cristal violeta – yodo porque disminuyen los poros de la pared y se tiñen púrpura – violeta.<sup>27</sup>

## **2.3 Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

La eficiencia de los agentes químicos como desinfectantes de cepillos dentales es alta, en alumnos de la E.P.E de la UTEA, Apurímac- 2018.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

1. La cantidad de bacterias encontradas en los cepillos dentales en uso es mínima en alumnos del 8°-9° semestre de la E.P.E. de la UTEA antes de la desinfección.
2. La cantidad de bacterias presentes en los cepillos dentales luego de sumergirlos por 2' en ácido acético es baja.

3. La cantidad de bacterias que se hallaron en los cepillos dentales luego de sumergirlos por 2' en triclosán es baja.
4. La cantidad de bacterias presentes en los cepillos dentales luego de sumergirlos por 2' en clorhexidina al 2% es baja.

## 2.4 Operacionalización de variables

**a. Agentes Químicos:** Elemento o compuesto químico, solo o mezclado que se presenta en estado natural o producido utilizado o vertido en una actividad laboral. Presente las siguientes dimensiones:

- **Ácido Acético:** sustancia química desinfectante conocida como vinagre blanco. Variable cualitativa medida en escala nominal y opta los siguientes valores:
  - Desinfecta: < o = control (+)
  - No desinfecta: > o = control (-)
- **Triclosán:** agente potente antibacteriano y fungicida soluble en agua. Variable de tipo cualitativa medida en nominal y opta los siguientes valores:
  - Desinfecta: < o = control (+)
  - No desinfecta: > o = control (-)
- **Clorhexidina:** sustancia desinfectante de acción bactericida y fungicida. Variable de tipo cualitativa medida en nominal y opta los siguientes valores:
  - Desinfecta: < o = control (+)
  - No desinfecta: > o = control (-)

**b. Acción desinfectante:** Lectura del número total de microorganismos que se encuentran en cada uno de los medios de cultivo a través del contador de colonias Reichert Jung determinado en UFC. Presenta las siguientes dimensiones:

- Bacterias Gram Positivas: Staphylococcus, Streptococcus Sp y Beta Hemolíticos.
  - Presencia de UFC/mm<sup>2</sup>
  - Ausencia de UFC/ mm<sup>2</sup>
- Bacterias Gram Negativas: Escherichia coli, Pseudomonas, Haemphylus, Neisseria Sp, Klebsiella, Enterobacter.
  - Presencia de UFC/mm<sup>2</sup>
  - Ausencia de UFC/ mm<sup>2</sup>
- Hongos: Candida Sp.
  - Presencia de UFC/mm<sup>2</sup>
  - Ausencia de UFC/ mm<sup>2</sup>

**OPERACIONALIZACION DE VARIABLES**

<b>VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b><u>Agente Químico</u></b>                      Elemento o compuesto químico, solo o mezclado que se presenta en estado natural o producido utilizado o vertido en una actividad laboral. Se emplea para eliminar, reducir y alterar los efectos de los microorganismos presentes en la cavidad bucal.                      Enrique de Roja, F., &amp; Fuenmayor, V. (2009)</p>	<p><b>Ácido acético</b></p>	<p><b>Desinfecta</b>                      &lt; o = control (+)  <b>No desinfecta</b>                      &gt; o = control (-)</p>
	<p>Compuesto orgánico líquido y sin color, su sabor es ácido y un olor muy particular. Tiene acción eficaz frente a los microorganismos orales.</p>	
	<p><b>Triclosán</b></p>	<p><b>Desinfecta</b>                      &lt; o = control (+)  <b>No desinfecta</b>                      &gt; o = control (-)</p>
	<p>Antimicrobiano potente y fungicida, soluble en agua.</p>	
	<p><b>Clorhexidina</b></p>	<p><b>Desinfecta</b>                      &lt; o = control (+)  <b>No desinfecta</b>                      &gt; o = control (-)</p>
	<p>Agente antimicrobiano antiplaca, impide que los microorganismos se adhieran al diente y posee alta capacidad germicida.</p>	
<p><b><u>Acción Desinfectante</u></b>                      Lectura del número total de microorganismos que se encuentran en cada uno de los medios de cultivo a través del contador de colonias Reichert Jung determinado en UFC.</p>	<p><b>Bacterias Gram Positivas</b></p>	<p>- Presencia de UFC/mm2                      - Ausencia de UFC/ mm2</p>
	<p>- Staphylococcus                      - Streptococcus Sp                      - Beta Hemoliticos</p>	
	<p><b>Bacterias Gram Negativas</b></p>	
	<p>- Escherichia coli                      - Pseudomonas                      - Haemphylus                      - Neisseria Sp                      - Klebsiella                      - Enterobacter</p>	<p>- Presencia de UFC/ mm2                      - Ausencia de UFC / mm2</p>
	<p><b>Hongos</b></p>	
	<p>- Candida Sp</p>	

## 2.5 Definición de términos básicos

**AGENTE QUIMICO:** Es cualquier compuesto químico o elemento, que por sí solo o mezclado, en su estado natural o producido, vertido o utilizado, incluido el vertido como residuo, haya sido elaborado o no, intencionalmente, comercializado o no. Los factores ambientales están constituidos por los agentes químicos, los agentes biológicos y los agentes físicos.

**DESINFECCION:** Es el proceso químico o físico que inactiva o mata a los agentes patógenos, como son los virus, bacterias y protozoos, evitando el crecimiento de microorganismos patógenos en fase vegetativa, ubicados en objetos inertes.

**CEPILLO DENTAL:** Es un instrumento utilizado para la higiene oral, que limpia los dientes y las encías. Su estructura se compone por un cuerpo o mango normalmente recto, que tiene en uno de sus extremos un denso conjunto de cerdas perpendiculares al cuerpo conocido como cabeza, facilitando de esta manera la limpieza de zonas difíciles de alcanzar de la boca. Su uso está acompañado por dentífrico o crema dental, que usualmente contiene flúor, lo que incrementa su eficacia.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación es experimental - cuantitativa debido a que examinaremos los datos de forma científica de forma específica numérica y los instrumentos que se utilizará incluirá una medición sistemática.

El alcance o nivel del trabajo de investigación es explicativo debido a que buscamos la explicación del comportamiento de la variable “agentes químicos” en función “a la desinfección de cepillos dentales”, entendiendo como causa-efecto.

### 3.2 Diseño de investigación

El diseño que se establece en la presente investigación, es de tipo experimental de forma específica cuasi-experimental in vitro.



O<sub>1</sub> O<sub>2</sub> ..... X ..... O<sub>3</sub> O<sub>4</sub>

**X**= Variable independiente

**O<sub>1</sub> O<sub>2</sub>** = Mediciones pre test

**O<sub>3</sub> O<sub>4</sub>** = Mediciones post test

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### **Población:**

La población se conformó por el total de estudiantes del 8° y 9° semestre con su respectivo cepillo dental, de la Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Tecnológica de los Andes, 25 estudiantes en total.

- 12 estudiantes de 8°
- 13 estudiantes de 9°

**Muestra:**

La muestra está conformada por 50 cepillos dentales de estudiantes de 8° y 9° semestre de la E.P.E el tipo de muestreo será no probabilístico de forma específica el de conveniencia.

**Criterios de selección**

**Criterios de inclusión:**

- Cepillos dentales que tengan de uso 3 meses mínimo
- Estudiantes del 8°-9° que acepten participar de forma voluntaria en el estudio.

**Criterios de exclusión:**

- Estudiante que presenten cepillos dentales de tipo eléctrico.
- Cepillos de estudiantes que presenten aparatos de ortodoncia.
- Cepillos de estudiantes que estén embarazadas.
- Cepillos de estudiantes que hayan tomado antibióticos en los últimos meses.
- Cepillo de estudiantes que ingieran alcohol más de tres veces al día.

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

La técnica que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue la experimentación, esta se entiende como la observación dedicada y constante que se hace al fenómeno en estudio, con el propósito de analizar sus posibles cambios, dentro de su propio ambiente o en otro ajeno, e inferir un conocimiento. El investigador puede introducir modificaciones

cuantitativas y cualitativas para analizar las repercusiones de esos cambios en el fenómeno observado y ampliar así su conocimiento.

### **3.5 Procedimiento**

Para la realización del presente trabajo de investigación se solicitó permiso al director de la Clínica Dental Especializada para poder entablar una comunicación con los estudiantes del 8º-9º semestre, posterior a este acto, se coordinó una reunión con todos los estudiantes mencionados para explicarles acerca del objetivo del proyecto de investigación, y se solicitó su participación de forma voluntaria a través de un consentimiento informado (anexo 01). Los estudiantes que cumplieron los criterios de inclusión y presentaron el consentimiento firmando aceptando su participación ingresaron al estudio.

Una vez definido quienes participarían del estudio se les solicitó que nos faciliten sus cepillos dentales durante las fechas indicadas, y cambio de la entrega de sus cepillos usados se les entregara un nuevo aditamento, recolectados los cepillos dentales, se procedió a colocarlos en una bolsa con cierre hermético, con sus datos personales como: nombre completo, sexo, edad, semestre.

Cada muestra (cepillo dental usado) sellada respectivamente se llevó al laboratorio en un lapso mínimo de 2 horas para su respectivo estudio y cultivo microbiológico, una vez ya en inmediaciones del laboratorio, con las muestras listas, se siguió las indicaciones del microbiólogo del laboratorio, las muestras se dividieron en tres grupos de igual cantidad al azar, denominados:

- Grupo A (Ácido Acético).
- Grupo B (Triclosán).
- Grupo C (Clorhexidina al 2%).



### **Procedimiento de Laboratorio:**

Los medios de cultivo se realizaron en base a 5 bacterias predominantes en cepillos dentales, que son:

- Agar macConkey, para identificar E.coli.
- Agar sabouraud para identificar streptococcus mutans.

Posteriormente se esterilizaron los cultivos durante 10 minutos en autoclave a 121°C, seguidamente se dejó enfriar hasta los 50°C, y se repartió en las cajas Petri y solidificar respectivamente para ser aisladas en las cámaras de flujo laminar.

Una vez ya teniendo las muestras en el laboratorio, las fundas fueron abiertas juntos a un mechero, el cepillo se retiró con una pinza estéril y el mango fue limpiado con una gasa empapada de alcohol al 80%, se tomó la muestra de cada cepillo sin desinfección frotando cada cepillo dental con el hisopo.

Cada cepillo se introdujo en un tubo de ensayo, aislado con una gasa estéril durante tres horas aproximadamente para evitar el contacto con el medio externo de la muestra. Continuando se distribuyeron 3 envases de muestras estériles, llenas de ácido acético, triclosan y clorhexidina al 2 %, luego se embebió cada cepillo dental con una pinza estéril por dos minutos, procediendo de inmediato a sacudir el cepillo dental para eliminar los excesos de desinfectante.

Nuevamente se tomó la muestra de los cepillos dentales desinfectados con el hisopo estéril para hacer nuevos cultivos en los agares correspondientes. Las muestras fueron incubadas a 37°C con una desviación estándar de 2.

Diez cepillos dentales del grupo C (control), fueron escogidos para sembrar sin el uso de desinfectantes y para hacer el conteo de los microorganismos con mayor prevalencia en los

cepillos dentales durante los tres meses que fueron usados en la higiene oral diaria de cada participante.

Una vez identificadas las bacterias de cada medio de cultivo y se procedió a comparar las muestras antes y después de la desinfección para evaluar estadísticamente el cambio de valores que influencia en cada desinfectante.

### **3.6 Consideraciones éticas**

En la presente investigación in vitro fue tomada en la población mencionada, se enumeraron las muestras para su procesamiento estadístico, y no se vulneró ningún tipo privacidad, siguiendo los principios éticos como: honestidad, coerción, privacidad, autonomía y justicia.

### **3.7 Procesamiento de datos**

Los datos que se obtendrán de los medios de cultivo se entregaron por el personal de laboratorio, de acuerdo a los protocolos establecidos, con la ayuda de un paquete estadístico se procesaron los datos para obtener los resultados. Los datos se presentaron en tablas y/o gráficos con la ayuda del programa Microsoft Excel.

## CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 Procesamiento de datos: Resultados

En el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo comparar el ácido acético y triclosán como desinfectante de cepillos dentales en alumnos de la UTEA, Apurímac-2018.

**TABLA N° 01:** En la presente tabla presenta la cantidad de bacterias encontradas en los cepillos dentales en uso de los alumnos del 8 y 9 semestre, donde se identifican que las bacterias superan la cantidad de 100,000 (cien mil) UFC/ ml tanto en bacterias gram positivas como negativas. En la tabla podemos evidenciar que dentro del grupo de bacterias gram positivas se evidencia los staphylococcus, streptococcus y hemolíticos y dentro del grupo de bacterias gram negativas encontramos: escherichia coli, pseudomonas, haemophylus, neisseria, klebsiella y enterobacter; la cual se distribuyeron según edad, sexo y semestre que a continuación detallamos: de un total de 8 bacterias encontradas en estudiantes de 21 años evidenciamos que 2 son staphylococcus, 1 hemolíticos, 4 haemophylus y 1 enterobacter; en estudiantes de 22 años se encontró 18 bacterias aisladas, donde 6 son staphylococcus, 1 streptococcus, 6 escherichia coli, 1, pseudomonas, 1 haemophylus, 3 neisseria; en estudiantes de 23 años evidenciamos 8 bacterias aisladas donde: 3 son de staphylococcus, 1 streptococcus, 1 escherichia coli, 1 haemophylus, 2 enterobacter; en estudiantes de 24 años se encontraron 2 bacterias aisladas la cual se distribuyeron : 1 es staphylococcus, 1 pseudomonas; en estudiantes de 25 años se encontraron 4 bacterias aisladas donde 2 son de staphylococcus, 1 pseudomonas, 1 klebsiella, en estudiantes de 27 años se encontraron 4 bacterias la cual se evidencio 2 de staphylococcus, 1 neisseria, 1 enterobacter.

En cuanto al sexo encontramos que las de sexo femenino, presento 28 bacterias aisladas la cual se distribuye de la siguiente forma: 10 de staphylococcus, 2 streptococcus, 1 hemolíticos, 4 escherichia coli, 2 pseudomonas, 4 haemophylus, 2 neisseria, 3 enterobacter.

En cuanto al masculino evidenciamos 16 bacterias aisladas que se distribuyen de la siguiente forma: 6 de staphylococcus, 3 escherichia coli, 1 pseudomonas, 2 haemophylus, 2 neisseria, 1 klebsiella y finalmente 1 de enterobacter.

En cuanto a la covariable semestre encontramos que los 8 semestres evidenciamos que 17 bacterias fueron aisladas distribuidas de la forma siguiente: 5 de staphylococcus, 1 streptococcus, 4 escherichia coli, 2 pseudomonas, 1 haemophylus, 2 neisseria, 2 enterobacter. Los estudiantes de 9 semestre se aislaron 27 bacterias, la cual 11 son de staphylococcus, 1 streptococcus, 1 hemolíticos, 3 escherichia coli, 1 pseudomonas, 5 haemophylus, 2 neisseria, 1 klebsiella, 2 enterobacter.

**TABLA N° 02:** Al determinar la eficacia como desinfectante al tratamiento con ácido acético se evidencio que en 6 cepillos dentales se aisló la bacteria staphylococcus mayor a 100,000 (cien mil) y una vez sumergido en el tratamiento de ácido acético eliminó el 100% de las bacterias aisladas. En 1 cepillo dental se evidencio streptococcus y Beta hemoliticos y al ser sumergido al ácido acetico se eliminó el 100% de esta.

En cuanto a las bacterias gran negativas se encontró que en 4 cepillos dentales se aislaron la bacteria eschericha coli; 2 de pseudomona; 5 de haemophylus y al ser sumergidas al ácido acetico se elimo al 100%. Pero no sucedió con la bacteria neisseria donde no se eliminó la bacteria al ser sumergido al ácido acetico.

**TABLA N° 03:** Al determinar la eficacia como desinfectante al tratamiento con triclosán se evidencio que en 6 cepillos dentales se aisló la bacteria staphylococcus mayor a 100,000 (cien mil) y una vez sumergido en el tratamiento de triclosan eliminó el 100% de las bacterias aisladas. En 1 cepillo dental se evidencio streptococcus y Beta hemoliticos y al ser sumergido al triclosán se eliminó el 100% de esta.

En cuanto a las bacterias gran negativas se encontró que en 3 cepillos dentales se aislaron la bacteria escherichia coli; 1 de pseudomona; 1 de haemophylus; 3 neysseria; 2 enterobacter y al ser sumergidas al triclosán se elimo al 100%. Pero no sucedió con la bacteria klebsiella donde no se eliminó la bacteria al ser sumergido.

**TABLA N° 04:** Al determinar la eficacia como desinfectante al tratamiento con clorhexidina se evidencio que en 5 cepillos dentales se aisló la bacteria staphylococcus mayor a 100,000 (cien mil) y una vez sumergido en el tratamiento de triclosan eliminó el 100% de las bacterias aisladas.

En cuanto a las bacterias gran negativas se encontró que en 1 cepillo dental se aislaron la bacteria escherichia coli ; 1 de pseudomona; 3 de haemophylus; 1 neysseria; 2 enterobacter y al ser sumergidas al clorhexidina se elimo al 100%.

#### **TABLA N° 05 OBJETIVO GENERAL**

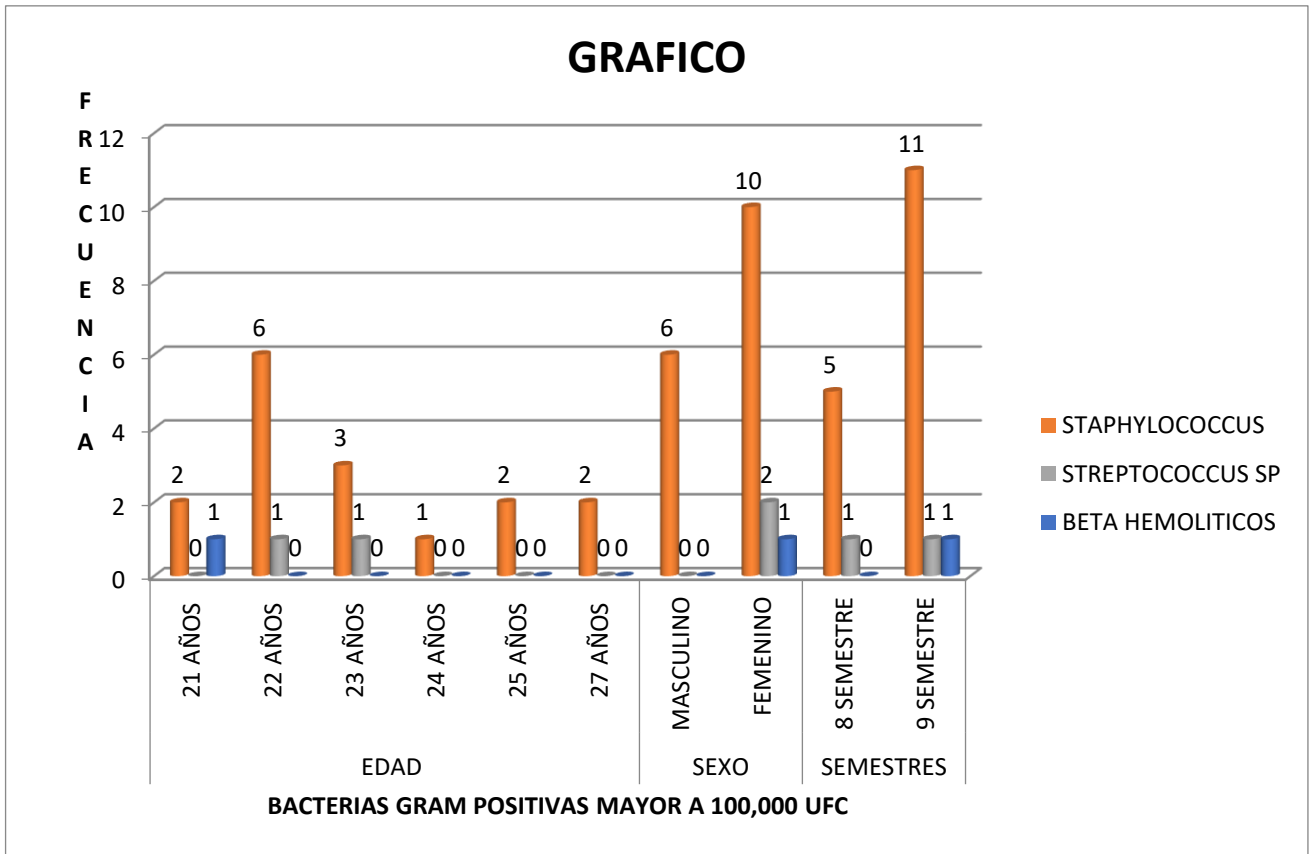
En cuanto al objetivo general y comparar el ácido acético y triclosán se evidencio que de 8 (100%) bacterias gran positivas, 6 (26.9%) representaron a staphylococcus, 1 (4.35%) streptococcus, 1 (4.35%) beta hemolíticos. En cuanto a las bacterias gram negativas evidenciamos escherichia coli 4 (17.39%), pseudomonas 2 (8.70 %), haemophylus 5 (21.74 %), neisseria 1 (4.35%), candidas 3 (13.04).

Al ser sumergidas con ácido acetico y triclosán se eliminaron al 100% excepto el ácido acetico no desinfecto a Neisseria, triclosán no tuvo una acción con la klebsiella, en cuanto a los demás si elimino a todas las bacterias.

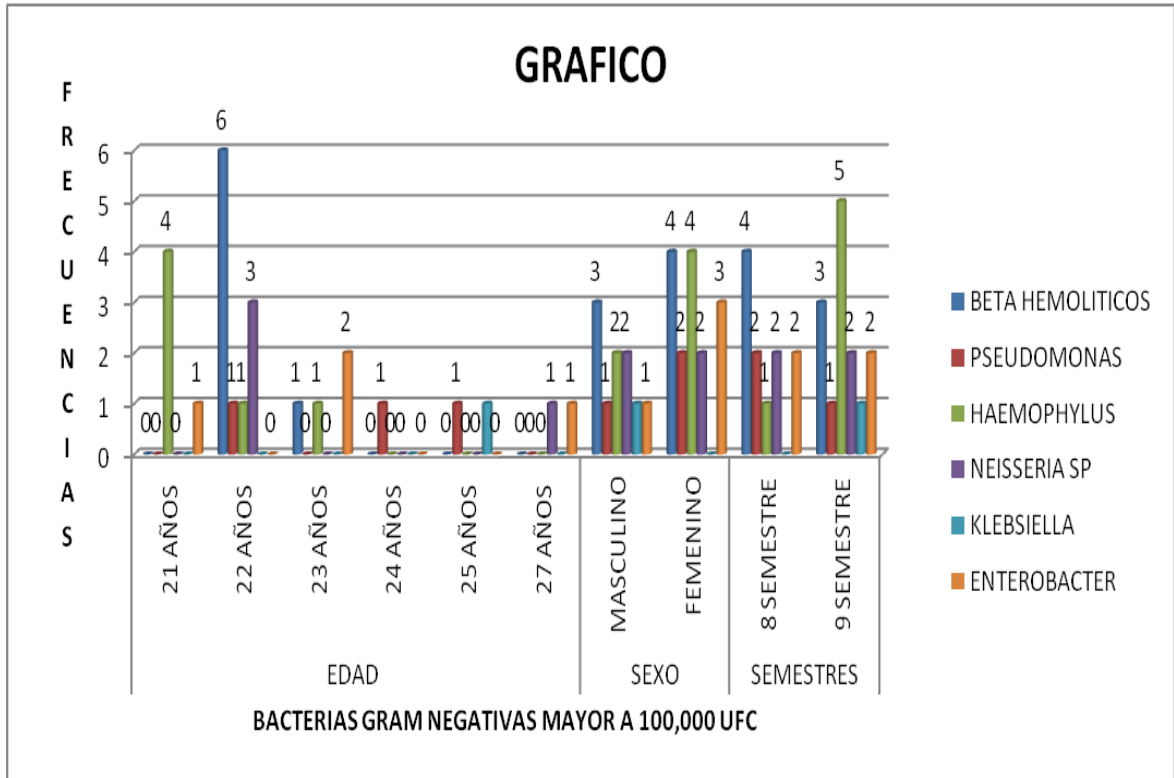
**Tabla 1.- Recuento bacteriano encontradas en cepillos dentales según edad sexo y semestre.**

COVARIABLES	BACTERIAS GRAMPOSITIVAS			BACTERIAS GRAMNEGATIVOS						
	STAPHYLOCOCCUS	STREPTOCOCCUS SP	HEMOLITICOS	ESCHERICHIA COLI	PSEUDOMONAS	HAEMOPHYLUS	NEISSERIA SP	KLEBSIELLA	ENTEROBACTER	
	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	MAYORA 100,000	
	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	Recuento	
EDAD	21 AÑOS	2	0	1	0	0	4	0	0	1
	22 AÑOS	6	1	0	6	1	1	3	0	0
	23 AÑOS	3	1	0	1	0	1	0	0	2
	24 AÑOS	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	25 AÑOS	2	0	0	0	1	0	0	1	0
	27 AÑOS	2	0	0	0	0	0	1	0	1
SEXO	MASCULINO	6	0	0	3	1	2	2	1	1
	FEMENINO	10	2	1	4	2	4	2	0	3
SEMESTRES	8 SEMESTRE	5	1	0	4	2	1	2	0	2
	9 SEMESTRE	11	1	1	3	1	5	2	1	2

**Gráfico 1.- Recuento bacteriano en cepillos dentales según edad, sexo y semestre (Gram positivos).**



**Gráfico 2.- Recuento bacteriano encontradas en cepillos dentales según edad, sexo y semestre (Gram negativos).**





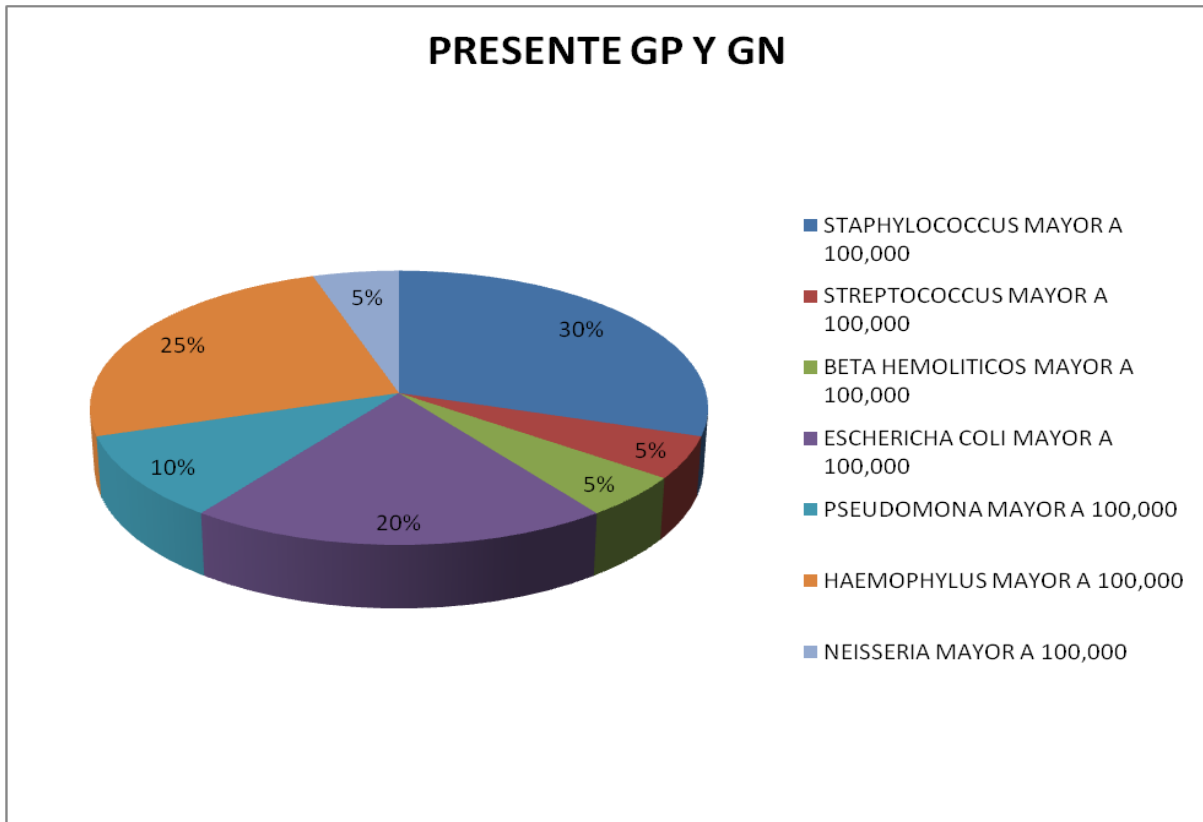
**TABLA 02**

*Tabla 2.- Recuento bacteriano en cepillos antes y después del tratamiento con ácido acético.*

TRATAMIENTO CON ACIDO ACETICO 2'			CRECIMIENTO GRAM POSITIVO		CRECIMIENTO GRAM NEGATIVO	
			PRESENTE GP (Frecuencia)	AUSENTE GP (%)	PRESENTE GN (Frecuencia)	AUSENTE GN (%)
			Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
BACTERIAS GRAM POSITIVOS	STAPHYLOCOCCUS	MAYOR A 100,000	6	100	.....	.....
	STREPTOCOCCUS	MAYOR A 100,000	1	100	.....	.....
	BETA HEMOLITICOS	MAYOR A 100,000	1	100	.....	.....
BACTERIAS GRAM NEGATIVOS	ESCHERICHIA COLI	MAYOR A 100,000	.....	.....	4	100
	PSEUDOMONA	MAYOR A 100,000	.....	.....	2	100
	HAEMOPHYLUS	MAYOR A 100,000	.....	.....	5	100
	NEISSERIA	MAYOR A 100,000	.....	.....	1	0
	KLEBSIELLA	MAYOR A 100,000	.....	.....	0	.....
	ENTEROBACTER	MAYOR A 100,000	.....	.....	0	.....

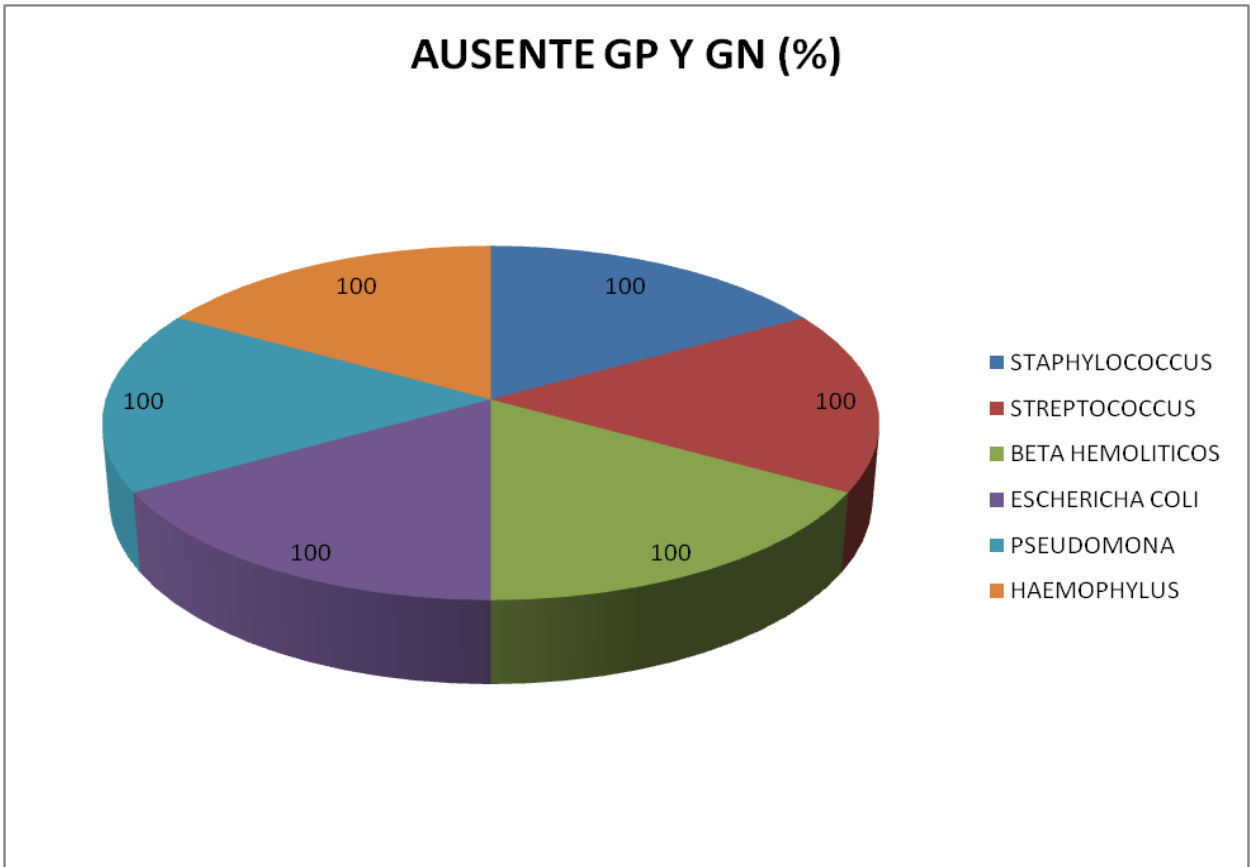
**GRAFICO 03-A**

***Gráfico 3.- Recuento bacteriano de cepillos antes del tratamiento con ácido acético.***



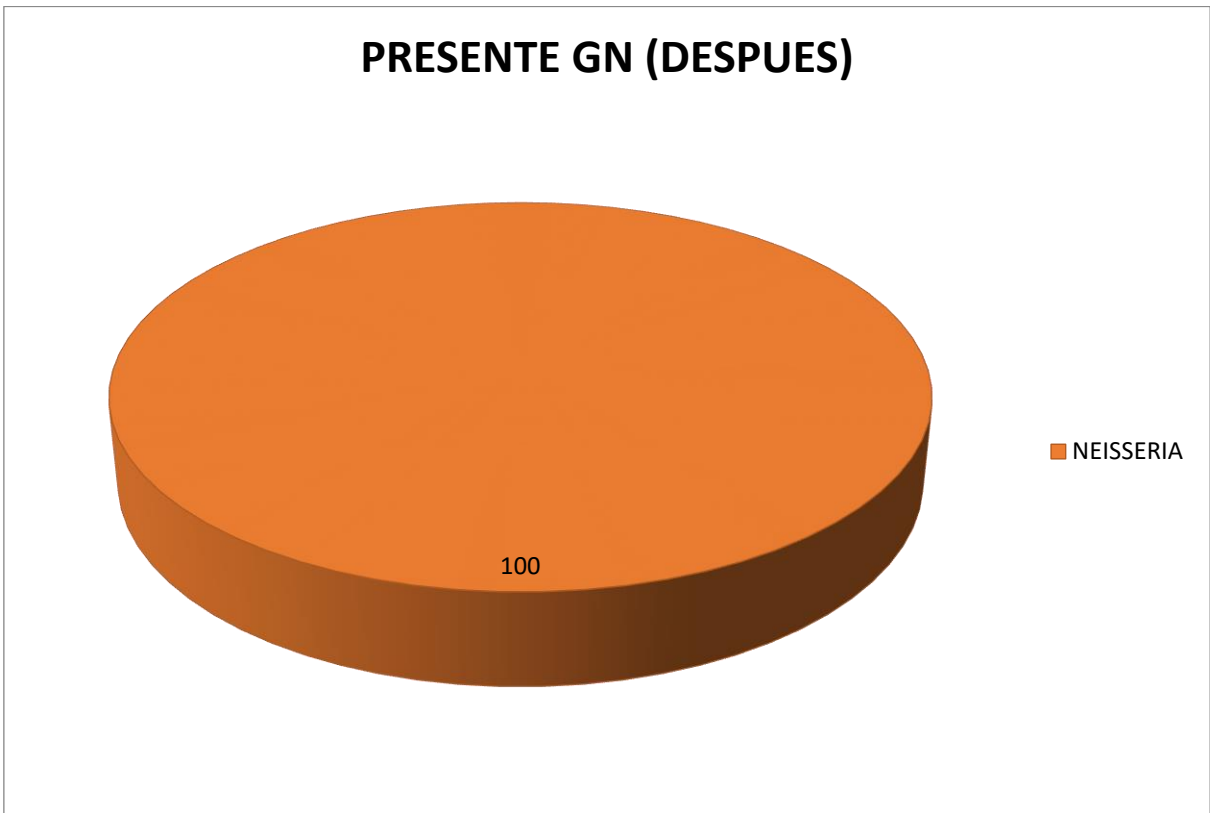
**GRAFICO 03-B**

*Gráfico 4.- Recuento bacteriano de cepillos después del tratamiento con ácido acético.*



**GRAFICO 03-C**

*Gráfico 5.- Recuento bacteriano de cepillos después del tratamiento con ácido acético.*



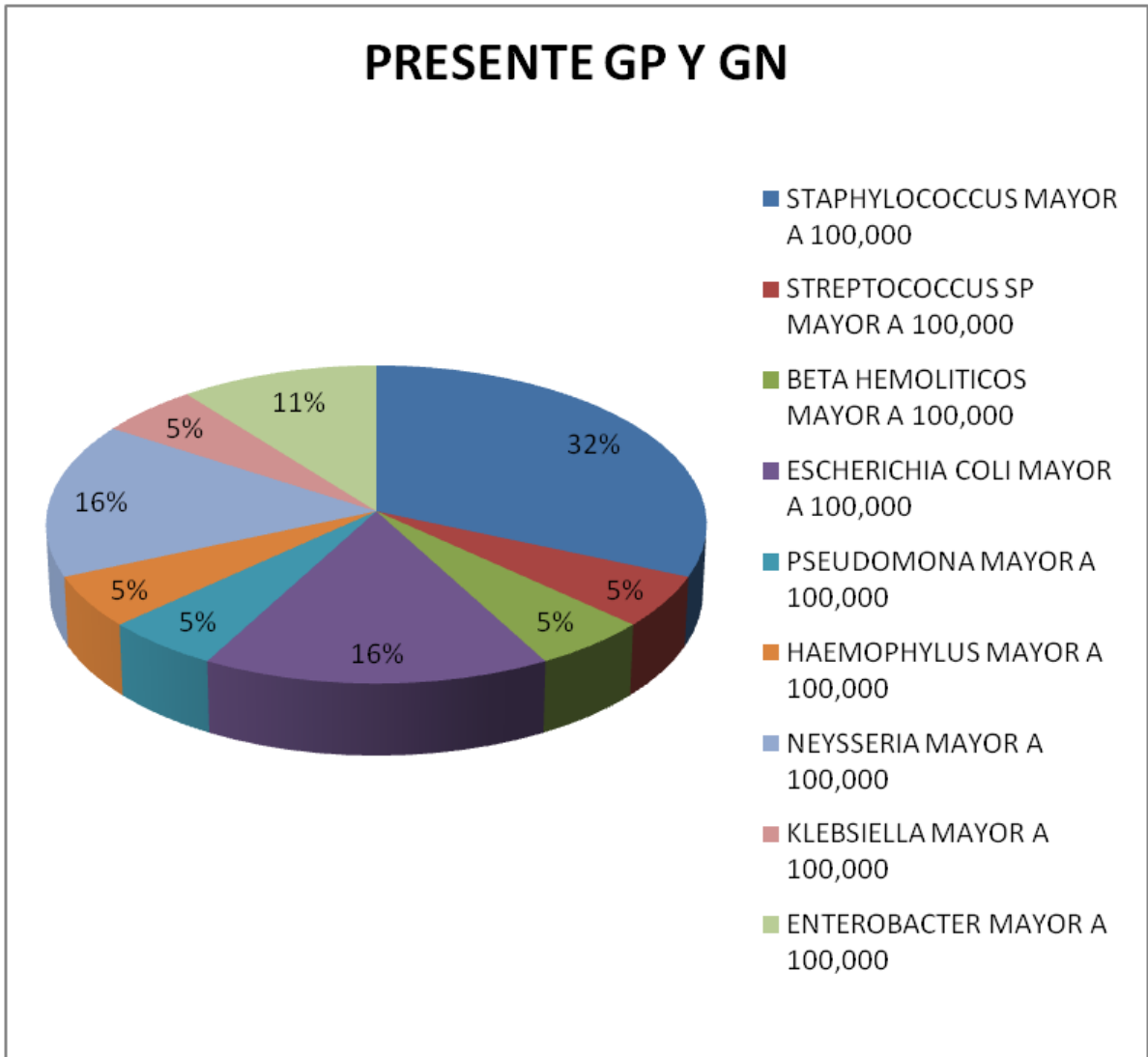
**TABLA 03**

*Tabla 3.- Recuento bacteriano encontradas en cepillos antes y después del tratamiento con triclosan.*

<b>TRATAMIENTO CON TRICLOSAN 2'</b>			<b>CRECIMIENTO GRAM POSITIVO</b>		<b>CRECIMIENTO GRAM NEGATIVO</b>	
			<b>PRESENTE GP (F)</b>	<b>AUSENTE GP (%)</b>	<b>PRESENTE GN (F)</b>	<b>AUSENTE GN (%)</b>
			<b>Recuento</b>	<b>Recuento</b>	<b>Recuento</b>	<b>Recuento</b>
<b>BACTERIA GRAM POSITIVAS</b>	<i>STAPHYLOCOCCUS</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	6	100	.....	.....
	<i>STREPTOCOCCUS SP BETA HEMOLITICOS</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	1	100	.....	.....
		<b>MAYOR A 100,000</b>	1	100	.....	.....
<b>BACTERIAS GRAM NEGATIVOS</b>	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	.....	.....	3	100
	<i>PSEUDOMONA</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	.....	.....	1	100
	<i>HAEMOPHYLUS</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	.....	.....	1	100
	<i>NEYSSERIA</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	.....	.....	3	100
	<i>KLEBSIELLA</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	.....	.....	1	0
	<i>ENTEROBACTER</i>	<b>MAYOR A 100,000</b>	.....	.....	2	100

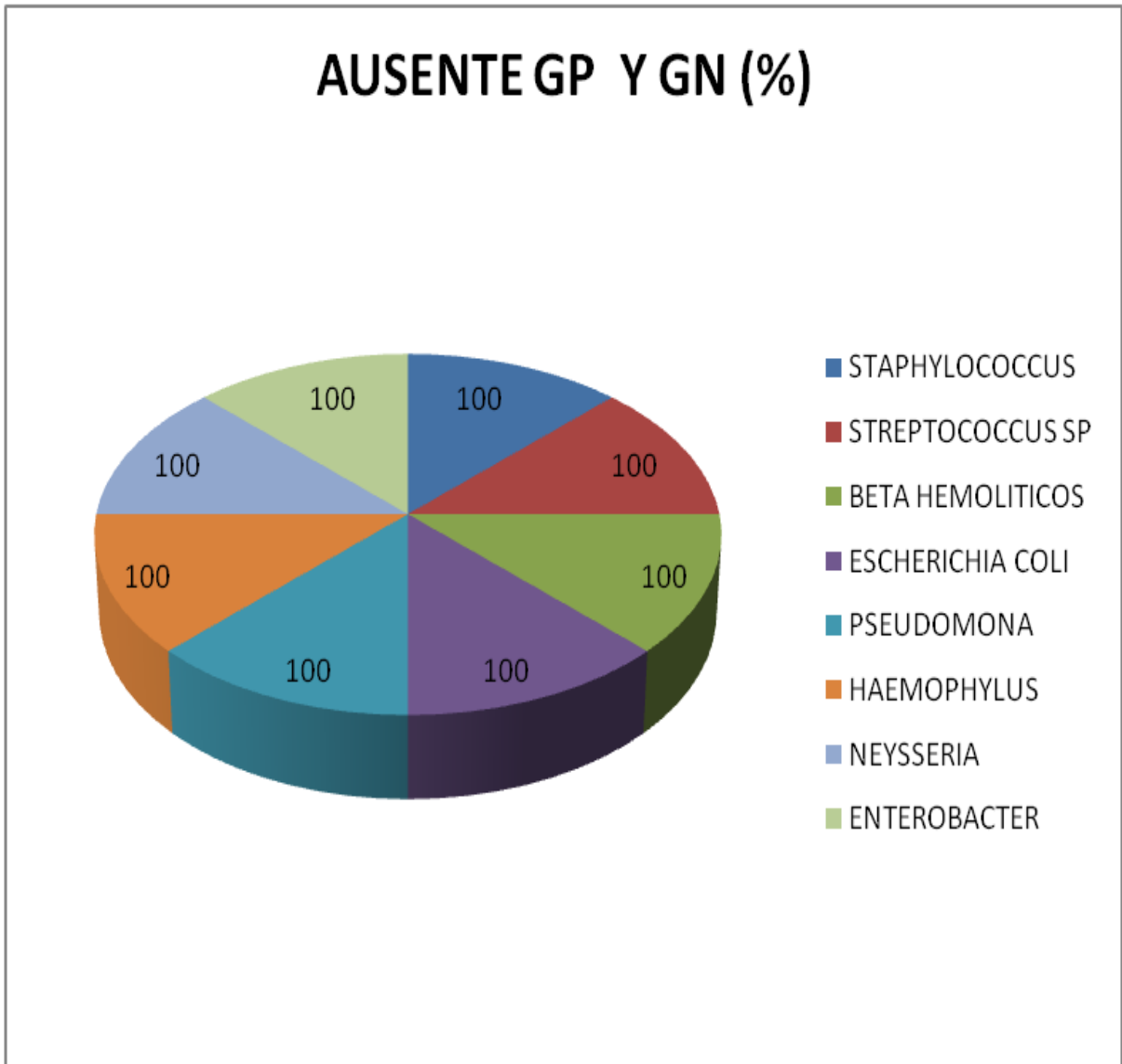
**GRAFICO 04-A**

**Gráfico 6.- Recuento bacteriano en cepillos antes del tratamiento con triclosan.**



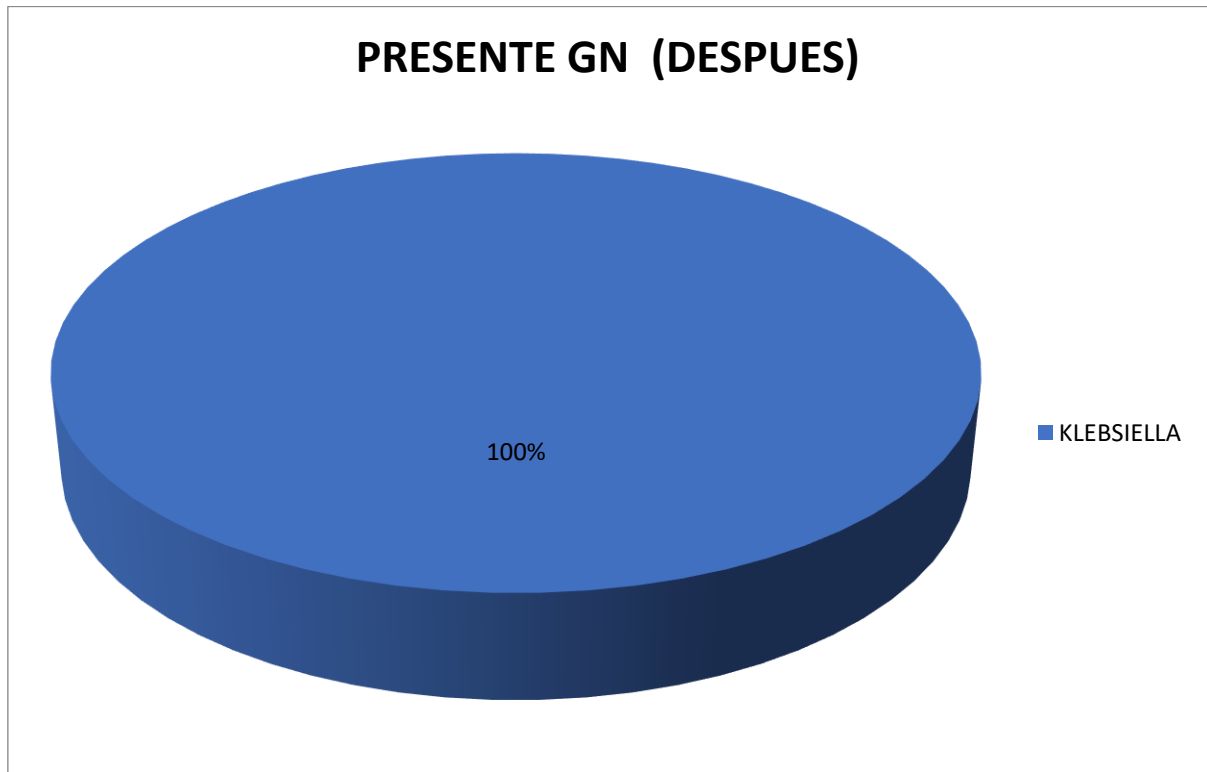
**GRAFICO 04-B**

*Gráfico 7.- Recuento bacteriano en cepillos después del tratamiento con triclosan.*



**GRAFICO 04-C**

*Gráfico 8.- Prevalencia de microorganismos después del tratamiento con triclosan.*



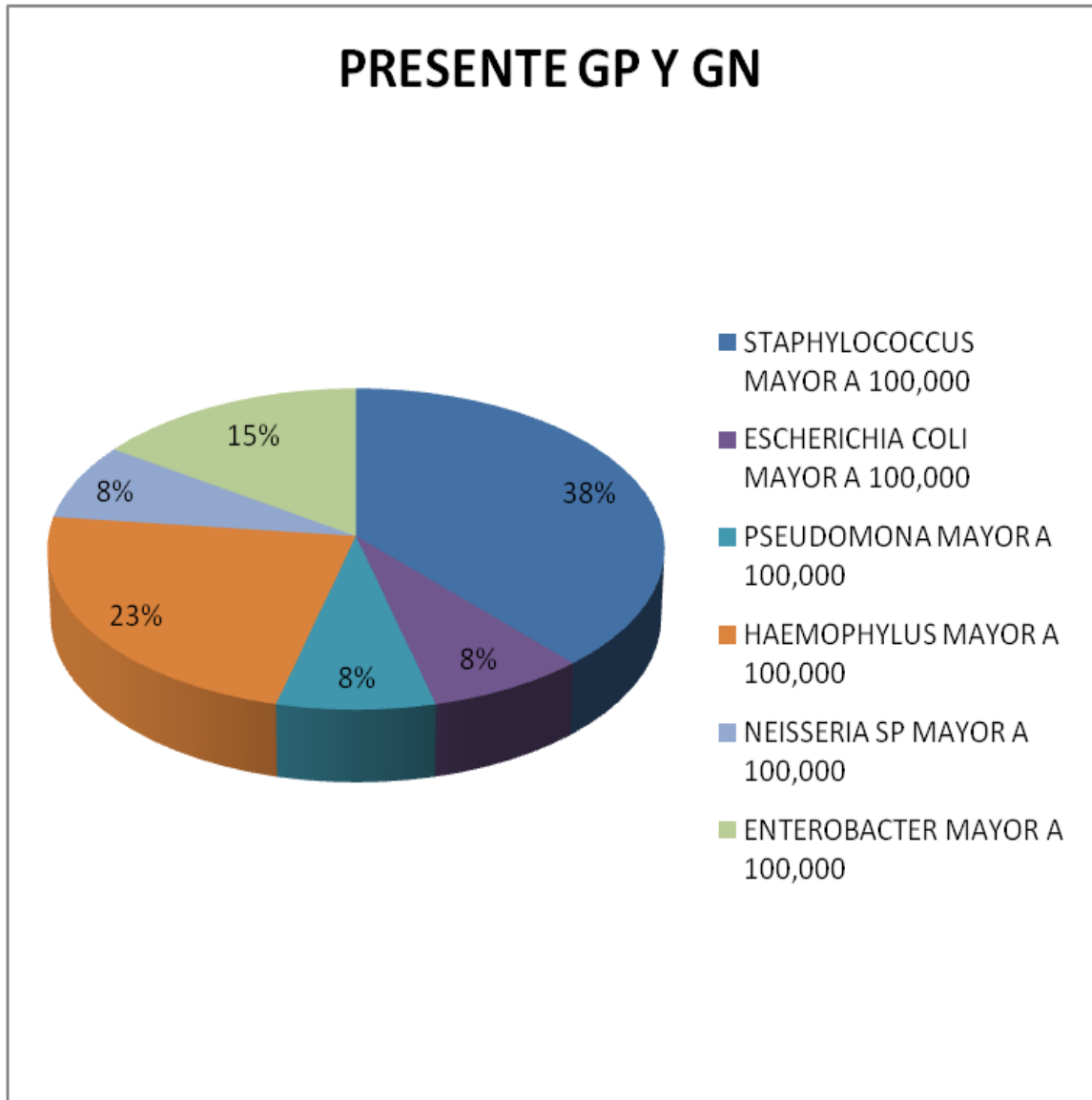


**TABLA 04****Tabla 4.- Recuento bacteriano en cepillos antes y después tratamiento con clorhexidina**

TRATAMIENTO CON CLOREXIDRINA			CRECIMIENTO GRAM POSITIVO		CRECIMIENTO GRAM NEGATIVO	
			PRESENTE GP (F)	AUSENTE GP (%)	PRESENTE GN (F)	AUSENTE GN (%)
			Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
BACTERIAS GRAM POSITIVOS	STAPHYLOCOCCUS	MAYOR A 100,000	5	100	.....	.....
	STREPTOCOCCUS SP	MAYOR A 100,000	0	.....	.....	.....
	BETA HEMOLITICOS	MAYOR A 100,000	0	.....	.....	.....
BACTERIAS GRAM POSITIVOS	ESCHERICHIA COLI	MAYOR A 100,000	.....	.....	1	100
	PSEUDOMONA	MAYOR A 100,000	.....	.....	1	100
	HAEMOPHYLUS	MAYOR A 100,000	.....	.....	3	100
	NEISSERIA SP	MAYOR A 100,000	.....	.....	1	100
	KLEBSIELLA	MAYOR A 100,000	.....	.....	.....	.....
	ENTEROBACTER	MAYOR A 100,000	.....	.....	2	100

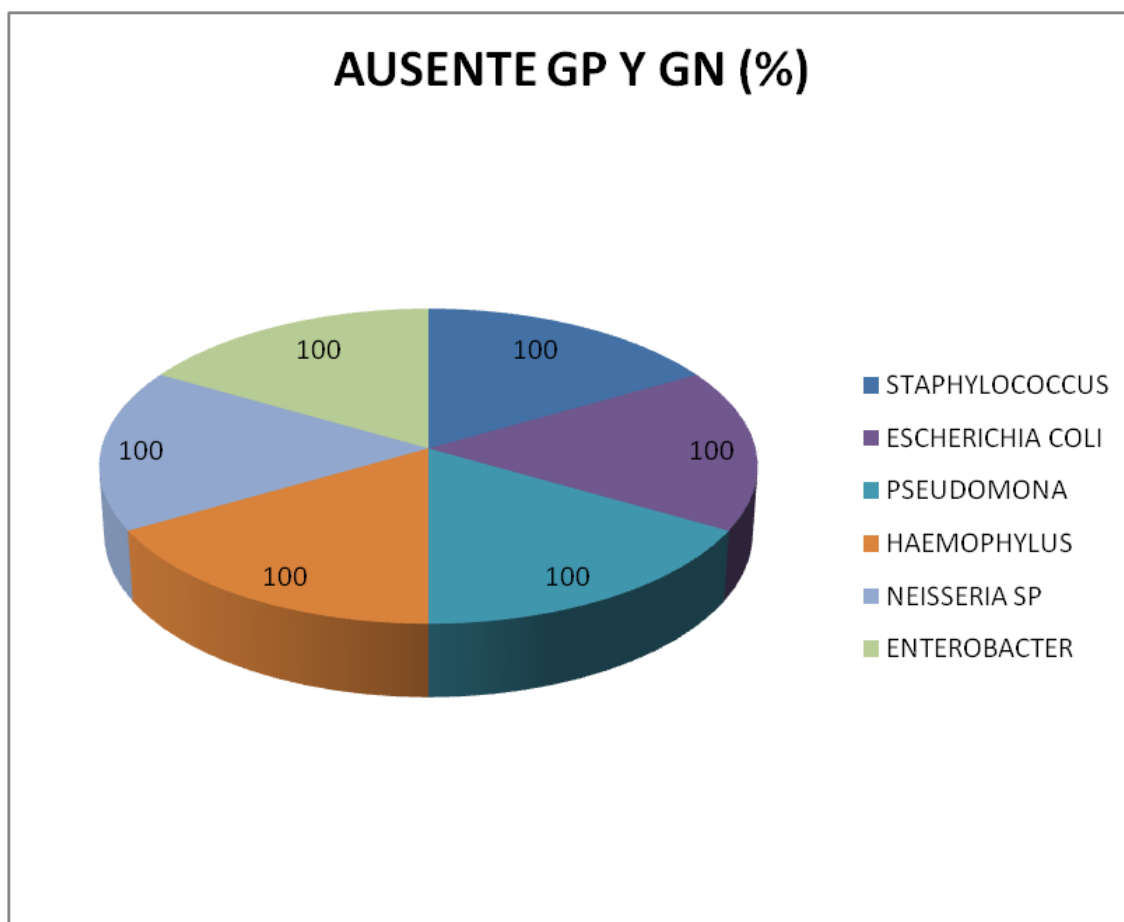
**GRAFICO 05-A**

**Gráfico 9.- Recuento bacteriano en cepillos antes del tratamiento con clorhexidina.**



**GRAFICO 05-B.-**

**Gráfico 10.- Recuento bacteriano en cepillos después del tratamiento con clorhexidina.**



**TABLA 05-A**

**Tabla 5.- Estudio comparativo del ácido acético, triclosan, y grupo control (clorhexidina) antes del tratamiento.**

MICROORGANISMOS		ANTES DE SER SUMERGIDO							
		ACIDO ACETICO 2%		TRICLOSAN 2%		CLORHEXIDRINA		CONTROL	
		n	%	n	%	n	%	n	%
BACTERIAS GRAM POSITIVOS	<i>STAPHYLOCOCCUS</i>	6	26.09	6	26.09	5	35.71	.....	
	<i>STREPTOCOCCUS SP</i>	1	4.35	1	4.35	0	0.00		
	<i>BETA HEMOLITICOS</i>	1	4.35	1	4.35	0	0.00		
BACTERIAS GRAM NEGATIVOS	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	4	17.39	3	13.04	1	7.14		
	<i>PSEUDOMONAS</i>	2	8.70	1	4.35	1	7.14		
	<i>HAEMOPHYLUS</i>	5	21.74	1	4.35	3	21.43		
	<i>NEISSERIA SP</i>	1	4.35	3	13.04	1	7.14	1	100
	<i>KLEBSIELLA</i>	0	0.00	1	4.35	0	0.00		
	<i>ENTEROBACTER</i>	0	0.00	2	8.70	2	14.29		
HONGOS	<i>CANDIDA SP</i>	3	13.04	4	17.39	1	7.14		

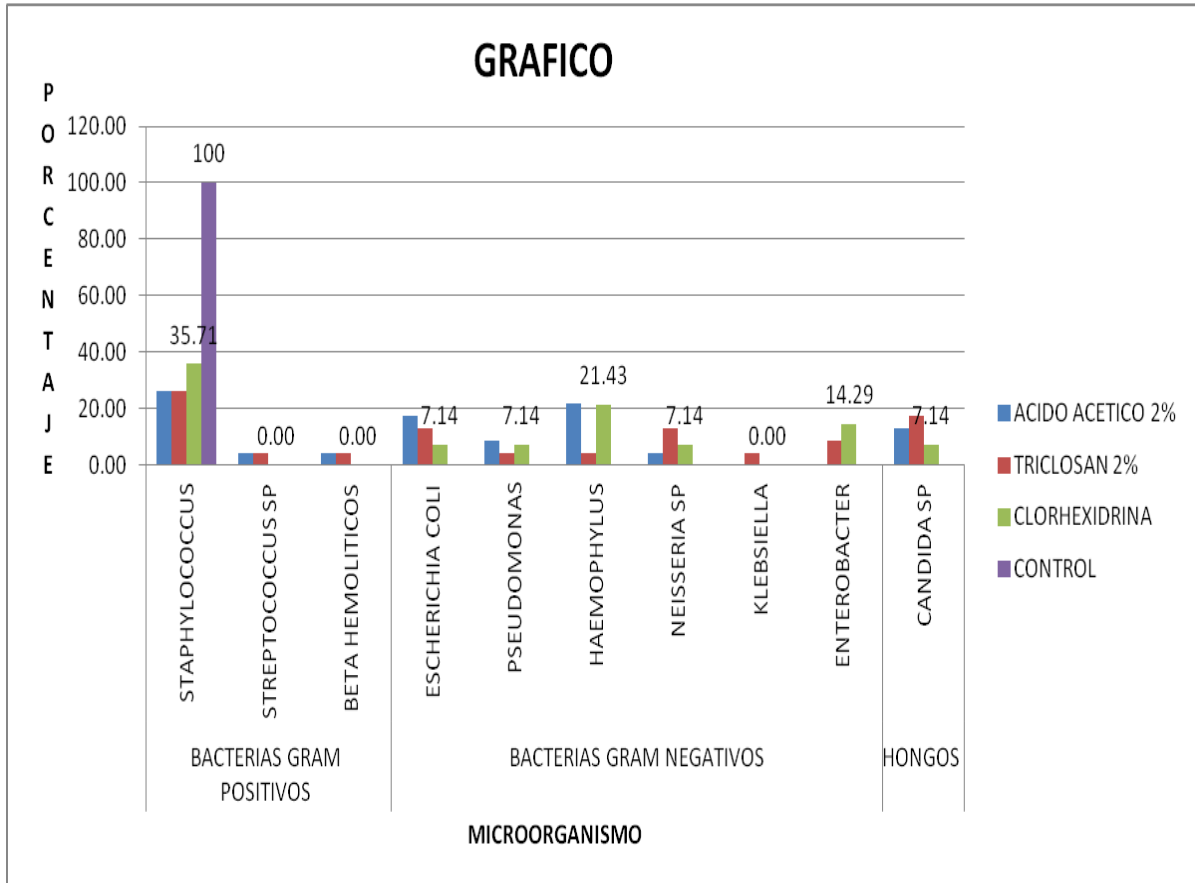
**TABLA N°05-B**

**Tabla 6.- Estudio comparativo del ácido acético, triclosan, y grupo control (clorhexidina) después del tratamiento.**

MICROORGANISMOS		TRATAMIENTO			TRATAMIENTO CLORHEXIDRINA
		ACIDO ACETICO 2%	TRICLOSAN 2%	CLORHEXIDRINA	CONTROL
BACTERIAS GRAM POSITIVOS	<i>STAPHYLOCOCCUS</i>	ausente	ausente	ausente	.....
	<i>STREPTOCOCCUS SP</i>	ausente	ausente	.....	.....
	<i>BETA HEMOLITICOS</i>	ausente	ausente	.....	.....
BACTERIAS GRAM NEGATIVOS	<i>ESCHERICHIA COLI</i>	ausente	ausente	ausente	.....
	<i>PSEUDOMONAS</i>	ausente	ausente	ausente	.....
	<i>HAEMOPHYLUS</i>	ausente	ausente	ausente	.....
	<i>NEISSERIA SP</i>	presente	ausente	ausente	ausente
	<i>KLEBSIELLA</i>	.....	presente	.....	.....
	<i>ENTEROBACTER</i>	.....	ausente	ausente	.....
HONGOS	<i>CANDIDA SP</i>	ausente	ausente	ausente	.....

**GRAFICO N° 06**

**Gráfico 11.- Estudio comparativo del ácido acético, triclosan, y grupo control (clorhexidina).**



## 4.2 DISCUSION DE RESULTADOS

Los estudios realizados por Aguirre tuvieron como objetivo determinar la acción desinfectante del Gluconato de Clorhexidina al 0.12% y un compuesto fenólico (Listerine) sobre microorganismos comúnmente presentes en la cavidad bucal en cepillos dentales. Este fue un estudio experimental, prospectivo, comparativo en el que se investiga por análisis microbiológico la presencia de algunos microorganismos de la cavidad bucal en los cepillos de dientes usados durante una semana y el efecto antibacterial que sobre estos tienen algunos agentes químicos empleados para la higiene bucal, se incluyeron a 15 sujetos (8 mujeres y 7 varones) que participaron voluntariamente y cumplieron los criterios de inclusión establecida.

El estudio realizado en un lapso de tres semanas e intervalos de una semana para cada etapa, al final de cada semana se procedió a la recolección del cepillo de dientes utilizado y a la entrega de uno nuevo para continuar con la siguiente fase del estudio. Después de recolectado el cepillo a cada voluntario, se lo lleva al laboratorio de microbiología para su cultivo en medios de cultivo específicos, llegando a la conclusión que la clorhexidina tiene mayor capacidad de desinfección de la misma forma que el presente estudio determinó que la clorhexidrina es el agente desinfectante con mayor eficacia.

Loarte en su estudio comparativo eficacia del hipoclorito de sodio al 0.5% comparado con la clorhexidina al 0,12% en la desinfección de cepillos dentales. La muestra estuvo constituida por 26 soldados de 18 a 23 años de edad a quienes se les entregó un cepillo dental nuevo que fue usado por 4 semanas, después se recogió la muestra de cada soldado introduciendo la cabeza de cepillo en frascos contenidos con medio de transporte: tioglicolato 5 ml, luego se procedió al sembrado en 2 medios de cultivo; Agar Glucosado Sabouraud: *Candida albicans* y Agar Mitis Salivarius: *Streptococcus mutans*. Se dividió a los soldados en tres grupos: Grupo I hipoclorito de sodio al 0,5%, Grupo II clorhexidina

0,12% y Grupo III agua de caño. Al grupo I y II se les entregó 10 ml de desinfectantes en frascos para que sumerjan los cepillos 10 minutos antes de cada cepillado con la finalidad de desinfectar los cepillos. Se observó una alta contaminación de los cepillos dentales con las dos especies bacterianas en estudio después del cepillado en el grupo III agua de caño; mientras que en los grupos I y II se observó desinfección de los cepillos dentales lo cual comprueba la eficacia de estas soluciones para prevenir la acumulación y crecimiento microbiano sobre los cepillos dentales, de la misma forma que Aguirre y el presente estudio determinaron que la clorhexidrina como mejor desinfectante.

Los estudios realizados por Kuhn y Mehta para evaluar la tasa de contaminación microbiológica de cepillos de dientes utilizados por estudiantes de la Universidad del Estado de West Paraná (Unioeste / PR), se identificó y estableció un protocolo de descontaminación usando aerosol de clorhexidina al 0,12% para disminuir la presencia de bacterias en las cerdas de los cepillos. El estudio fue doble ciego cruzado, con una selección aleatoria de voluntarios. Cada fase experimental consistió de 14 días de cepillado y un intervalo de 7 días entre tratamientos. La prueba se realizó con 30 voluntarios, divididos en tres grupos de 10 estudiantes, utilizando nuevos cepillos de dientes, se rociaron ya sea con agua o clorhexidina al 0,12% en diferentes intervalos (una vez o tres veces al día) después del cepillado. Hubo crecimiento microbiano en 91% de los cepillos de dientes usados, con crecimiento de Streptococcus, Staphylococcus y Enterobacterias. El uso de la clorhexidina aerosol sólo por tres veces al día fue significativamente más efectivo que el agua, este estudio corrobora los resultados obtenidos por Aguirre y loarte que determinaron que la clorhexidrina es altamente efectiva de la misma forma el presente estudio ratifica los resultados obtenidos.



*Donso* en su trabajo publicado en la revista Ciencia, Tecnología e innovación en Bolivia, se plantea como objetivo general determinar el grado de contaminación microbiana e cepillos dentales que se utilizan con y sin protección de un estuche en población económicamente activa que habita en el municipio de Sucre en el año 2011.

Tomo como muestra por conveniencia entre los estudiantes de todos los grupos del primer año de la Facultad de Odontología, haciendo un total de 58 personas elegidas al azar que aceptaron participar voluntariamente, cuya metodología fue: se entregó cepillos con protección de un estuche a la mitad de la población de estudio y cepillos sin protección de un estuche a la mitad para el uso de un mes, luego del cual, los cepillos fueron recolectados para el análisis microbiológico determino que El 51.7% de los cepillos dentales se encuentran contaminados y los más contaminados corresponden a la población de 20 años y La proporción de cepillos dentales más contaminados corresponden al sexo masculino, el estudio en cuestión determino que la edad con mayor contaminación es de 22 años y el género femenino fue el que presento mayor contaminación lo que difiere con los resultados obtenidos por donso quien determino al género masculino con mayor contaminación.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- ✓ Al comparar la eficacia de desinfección de las tres sustancias estudiadas se observó que la clorhexedrina tiene mayor capacidad de desinfección contra las bacterias gram positivas, gram negativas y los hongos.
- ✓ Se confirmó que los cepillos dentales en su empaque original se presentan estériles y en base a los análisis microbiológicos no presentaban ningún microorganismo patógeno o potencialmente patógeno. El compromiso de minimizar los riesgos a los pacientes por parte de los proveedores de cepillos dentales se ha cumplido con responsabilidad.
- ✓ Los resultados de esta investigación corroboran que todo cepillo dental por el medio al que está expuesto, se encuentra contaminado por *Escherichia coli*, *streptococcus*, *haemophylus* y se puede decir que es prácticamente inevitable esta contaminación.
- ✓ Después del tratamiento con ácido acético al 2% y triclosan al 2% dos microorganismos seguían presentes *neisseria sp* y *klebsiella* respectivamente lo que muestra cierta resistencia a los desinfectantes
- ✓ La edad con más contaminación fue de 22 años con los microorganismos de *staphylococcus* y *eschericha coli*, el género femenino fue el que presento mayor contaminación con los microorganismos antes mencionados, el noveno semestre fue el que más contaminación presento *staphylococcus*, *eschericha coli* y *haemophylus*.
- ✓ Todos los microorganismos presentaron recuento microbacteriano mayor a 100,000 UFC, existe evidencia que los cepillos dentales pueden ser vectores de transmisión de enfermedades.
- ✓ La clorhexidrina fue el desinfectante con mayor eficiencia en la desinfección de cepillos dentales sumergidos a 2'.

## RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe realizar más estudios sobre la desinfección de los cepillos dentales con relación al lugar correcto de almacenamiento.
- ✓ Futuros estudios se debe utilizar el ácido acético y triclosan con un tiempo mayor de exposición que el utilizado en este estudio, para confirmar su eficacia de descontaminación.
- ✓ Es compromiso de todo odontólogo enseñar que para un adecuado cuidado en la salud bucal, éste debe complementarse con la desinfección regular del cepillo dental, no para alargar el tiempo de utilidad del cepillo sino para que éste no se convierta en un instrumento de contaminación
- ✓ Enseñar a los estudiantes de odontología la importancia de la desinfección del cepillo dental para poder difundir este conocimiento a los pacientes.
- ✓ Es recomendable que los pacientes que hayan salido de una enfermedad infecciosa, cambien su cepillo dental, ya que este suele estar contaminado con las bacterias causantes de la enfermedad y puede producir una nueva contaminación.
- ✓ Para mantener una eficiente salud oral, el cambio de cepillo de dientes debe ser frecuente, aproximadamente cada mes como lo ha recomendado la Asociación Dental.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gaviria, P., Rosales H. y Contreras A. (2001). Contaminación in vitro de cepillos dentales. Revista Estomatología. ISSN O121/3873, 9(2).
2. Aguirre. M. Estudio comparativo de agentes químicos utilizados para la desinfección de cepillos dentales. [Tesis para optar grado de Cirujano Dentista] Quito- Universidad San Francisco de Quito; 2013
3. Frazelle, M., & Munro, C. (2012). Frazelle, M. Toothbrush Contamination: A Review of the Literature. Hindawi Publishing Corporation, 1-6.
4. Kuhn L, Werner C, Aiache D, Vicente AP y Andrade R. Microbiological contamination of toothbrushes and identification of a contamination protocol using chlorhexidine spray. Rev Odonto Cienc. 2012; 27(3):213-217
5. Donso, Fabiola et al (2011), Revista Ciencia, Tecnología e Innovación en Bolivia, Bolivia
6. Wolf, H., & Hossell, T. (2009). Atlas a color de periodontología. Colombia: Amolca.
7. Mehta, A. (2007) Bacterial contamination and decontamination of toothbrushes after use. N Y State Dent Journal, 73 (3): 20-2, April.
8. Trauco, S. (2015) Eficacia de la clorhexidina al 0,12% y el hipoclorito de sodio al 0,1 y 0,2% para el control de contaminación bacteriana en cepillos dentales usados por escolares de 7 años de edad en la institución educativa parroquial nuestra señora de Montserrat, Lima – Perú, 2015 [Tesis para optar el título de Cirujano Dentista]Lima-Perú: Universidad Nacional Federico Villareal; 2009
9. Chester, D., Harrison, F. y Colbert, E. (1997). Reporte del Cuidado Oral. Colgate. Volumen 8. Sección: Historia del Cepillo Dental y Partes del Cepillo Dental. San Francisco. Estados Unidos de América.

10. Orellana, A. (2005). Presencia de contaminación fecal en los cepillos dentales utilizados por los pacientes en la Unidad de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
11. González. (2011). Efecto antimicrobiano del digluconato de clorhexidina al 0.5% aplicado por aspersion, en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales. Publicado en la Revista Estomatológica. Lima, Perú.
12. Contreras, M. (2002). Contaminación bacteriana de cepillos dentales en niños y sus padres (trabajo de Grado no publicado). Universidad del Valle. Cali, Colombia.
13. Hernández, M. (2010). Porcentaje de microorganismos presentes en un cepillo dental según el ambiente en que se conserva y medidas de higiene que se deben tomar para mantenerlo limpio. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, Facultad de Odontología. Costa Rica.
14. Bright, K. y Gerba, Ch. La aparición de la descarga del inodoro en la distribución de patógenos y su contribución en el incremento del riesgo de enfermedades. Universidad de Arizona. Arizona. EE.UU.
15. Rutala, W. y Weber, D. (2008). Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta.
16. Enrique de Roja, F., & Fuenmayor, V. (2009). Manual de higiene bucal SEPA. España: Panamericana.
17. Sato, S., Yoko I., Guimarães E., Panzeri H., Ferreira R. y Pedrazzi, V. (2004). Bacterial survival rate on toothbrushes and their decontamination with antimicrobial solutions, J. Appl. Oral Sci. 12 (2) Bauru.
18. Obando, G. y Torres, K. (2007). Efecto del triclosán sobre el biofilm del cepillo dental. Rev. Estomatol. Herediana. 17(1).

19. AMS El Vinagre (2016) Disponible en <http://www.amssumilleres-madrid.com/wp-uploads/El-vinagre.pdf>
20. Gaona Tapia me. Estudio comparativo entre el vinagre y el triclosán como sustancias alternativas para la desinfección de cepillos dentales. 2014. Trabajo de Titulación presentado para optar por el título de Odontólogo.
21. Ciancio, S (2010) Investigaciones y perspectivas en salud gingival. *Gingival Health Dialogue*.
22. Salles, M. y Codina, C. (2005) Higiene y antisepsia del paciente, limpieza, desafección y esterilización en el ámbito hospitalario. Barcelona- España.
23. Naverac Aznar. Periodoncia para el Higienista Dental. 2007 enero-marzo.
24. Yukio, E., Nuernberg, G. y Balduccill, I., (2010). Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes, *Braz. oral res.* 24 (1) São Paulo.
25. Madigan, M., Martinko, J., & Parker, J. (2004). *Brok Biología De Los Microorganismos*. Madrid: Pearson.
26. Negroni, M. (2009). *Microbiología estomatológica*. Argentina: Panamericana.
27. Loarte M. Eficacia del hipoclorito de sodio al 0.5% comparado con la clorhexidina al 0.12% en la desinfección de cepillos dentales. [Tesis para optar grado de Cirujano Dentista] Lima-Perú: Universidad Nacional Federico Villareal; 2009
28. Hernández M. Aislamiento y cuantificación de *Streptococcus mutans* en saliva en niños de la escuela primaria “Ignacio Ramírez”. [Tesis para optar grado de Cirujano Dentista] Veracruz-México: Universidad Veracruzana; 2011 Zamani, A. (2006). *Cuidados del Cepillo Dental*. 1era. Edición. Buenos Aires, Argentina: Editorial Mc. Graw Hill Interamericana.



