



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL VINAGRE Y EL TRICLOSÁN COMO
SUSTANCIAS ALTERNATIVAS PARA LA DESINFECCIÓN DE CEPILLOS
DENTALES**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de Odontóloga**

**Profesora Guía
Dra. Eliana Aldás**

**Autora
Madeleine Estefanía Gaona Tapia**

**Año
2014**

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Eliana Aldás

Magister en Odontología Estética y Restauradora

C.I.: 171310886-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Madeline Estefanía Gaona Tapia

C.I.: 171671631-9

DEDICATORIA

Dedico este logro importante a mis padres Washington Gaona y Anita Tapia por ser mi apoyo, por confiar y creer siempre en mí, porque por ellos he alcanzado cada meta propuesta, a mi hermana y cuñado por su ayuda incondicional y sobre todo a mi sobrina Luciana que es la que me impulsa a ser una mejor persona.

AGRADECIMIENTO

Primero quiero dar gracias a Dios, por estar a mi lado en cada paso que doy, por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida.

Siempre agradecida con mi familia que sin su esfuerzo no hubiese sido posible este logro.

A mi profesora y tutora la Dra. Eliana Aldás, por su colaboración, paciencia y sobre todo por la gran amistad que me ha brindado, por escucharme y aconsejarme cuando lo he necesitado.

Y un especial agradecimiento al Dr. Cristian Sánchez por su ayuda y compañía en esta aventura que ha sido el pregrado.

RESUMEN

Para conocer la contaminación microbiana de los cepillos dentales y su desinfección fueron usadas dos sustancias alternativas como son el vinagre (ácido acético) y enjuague bucal con triclosán; se estudiaron 30 cepillos dentales (Colgate extra clean) que fueron utilizados por 30 pacientes. Cada paciente utilizó un cepillo dental nuevo, los cuales después de 30 días fueron recolectados y analizados para observar que bacterias patógenas presentaban; los mismos que se dividieron en tres grupos aleatoriamente para ser analizados con cada sustancia y un grupo de control. En los resultados, las bacterias predominantes que se obtuvieron antes de la desinfección fueron: *Escherichia coli*, *Cándida albicans*, *Streptococcus viridans*. Después de la desinfección que se obtuvo sumergiendo cada cepillo en los desinfectantes alternativos por 2 minutos se volvió a identificar las bacterias sobrevivientes en cada medio seleccionado para la comparación de las muestras. Este estudio determinó que el vinagre (ácido acético) como desinfectante alternativo de cepillos dentales tiene mayor eficiencia que el enjuague bucal con triclosán.

En la determinación de la diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre, se obtuvo mediante la prueba exacta de Fisher $p=0.043<0.05$, por tanto sí es estadísticamente significativo para *E. coli*; concluyendo así que la limpieza de los cepillos con vinagre, presenta una diferencia estadísticamente significativa únicamente para la desinfección de la bacteria *Escherichia coli*, mas no para *Cándida albicans*, aunque sí presentó una disminución pero no fue estadísticamente significativa. Esta investigación permitió establecer que todos los cepillos dentales se encuentran contaminados por bacterias del ambiente (*Escherichia coli*) y que se puede usar como desinfectante alternativo el vinagre, obteniendo resultados eficientes.

ABSTRACT

To understand the microbial contamination of toothbrushes and their disinfection using two alternative substances such as vinegar (acetic acid) and mouthwash with triclosan, 30 toothbrushes (Colgate Extra Clean) were studied that were used by 30 patients. Each patient used a new toothbrush, which after 30 days were collected and were analyzed to see which pathogenic bacteria were found. These toothbrushes were randomly divided into three groups to analyze the disinfection of each substance along with a control group. In the results, the predominant bacteria that were obtained before the disinfection were: E.coli, *Cándida albicans*, and *Streptococo viridans*. After the disinfection that was obtained through submerging each toothbrush in the disinfectant alternative for 2 minutes, the surviving bacteria were identified in each selected group by comparing the samples. The study showed that vinegar (acetic acid), as an alternative disinfectant for toothbrushes is more efficient than mouthwash with triclosan.

In determining the difference between mouthwash as a disinfectant compared to vinegar, the exact test of Fisher $p= 0.043 < 0.05$ was obtained. This is statistically significant for E.coli; concluding that the cleaning of toothbrushes with vinegar presents a significant statistically difference for E.coli bacteria, but not for the *Cándida albicans*, even though a diminution was shown that was not statistically significant. This investigation established that every toothbrush is contaminated from its environment (E. Coli) and that vinegar can be used as an alternative disinfectant that provides efficient results.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Planteamiento del problema.....	1
1.2	Justificación	2
2	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Higiene bucal	4
2.1.1	Antecedentes	4
2.1.2	El cepillado.....	4
2.1.3	La limpieza con hilo dental.....	5
2.1.4	El enjuague	6
2.1.5	Visita periódica al dentista	6
2.1.6	Educación	7
2.2	El cepillo dental	8
2.2.1	Antecedentes	8
2.2.2	El cepillo ideal	9
2.2.3	Contaminación de los cepillos dentales	10
2.3	Microbiología.....	11
2.3.1	Importancia de la microbiología y su relación con las ciencias odontológicas.....	13
2.4	Bacteriología	14
2.4.1	Clasificación de las bacterias.....	14
2.4.2	Las formas y agrupaciones bacterianas.....	15
2.4.2.1	Cocos	15
2.4.2.2	Bacilos.....	16
2.4.3	Composición química de las bacterias.....	17
2.4.4	Elementos de la estructura bacteriana.....	17
2.4.4.1	La pared celular.....	17
2.4.4.2	Membrana citoplasmática.....	17

2.4.4.3	Citoplasma	18
2.4.4.4	Ribosomas	18
2.4.4.5	Nucleoide o nucleoplasma	19
2.5	Microflora oral	19
2.5.1	Especies microbianas presentes en la cavidad bucal.....	20
2.6	Laboratorio.....	21
2.6.1	Métodos de observación de los microorganismos	21
2.6.2	Medios de cultivo	22
2.6.2.1	Agar MacConkey para identificar E. coli.....	22
2.6.2.2	Agar Sabouraud para la identificación de <i>Cándida</i> spp	23
2.6.2.3	Agar Sangre para la identificación de Estreptococos mutans, Estreptococos B, Staphylococcus aureus	23
2.7	Desinfección	23
2.7.1	Desinfectantes dentales.....	25
2.8	Triclosán	25
2.8.1	Modo de acción.....	26
2.9	Vinagre.....	27
2.9.1	Mecanismo de acción	28
2.9.2	Espectro de actividad.....	28
2.9.3	Indicaciones y concentraciones de uso.....	28
2.9.3.1	Aplicaciones como antiséptico	28
2.9.3.2	Aplicaciones como desinfectante	29
2.9.4	Estabilidad y condiciones de uso	29
2.9.5	Efectos adversos	29
3	OBJETIVOS.....	30
3.1	Objetivo General	30
3.2	Objetivos Específicos	30
3.3	Hipótesis	30

4	METODOLOGÍA	31
4.1	Tipo de estudio.....	31
4.2	Población y muestra.....	31
4.2.1	Criterios de inclusión.....	31
4.2.2	Criterios de exclusión.....	31
4.3	Plan de análisis	32
4.4	Procedimientos experimentales	32
4.5	Intervención de estudio	33
4.5.1	Recolección y transporte de las muestras	33
4.6	Evaluación del desinfectante.....	34
4.6.1	Medios de cultivo	34
4.6.2	Determinación del desinfectante.....	34
4.6.3	Control positivo	35
4.6.4	Identificación	36
5	RESULTADOS.....	37
6	DISCUSIÓN	46
7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
7.1	Conclusiones.....	50
7.2	Recomendaciones	50
	CRONOGRAMA.....	52
	PRESUPUESTO	53
	REFERENCIAS.....	55
	ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores Físico-Químicos que afectan el desarrollo de los microorganismos en la cavidad bucal	20
Tabla 2. Cuadro de edades y género	37
Tabla 3. Presencia de los microorganismos contaminantes	40
Tabla 4. Diferencia entre la desinfección de E. coli con enjuague	41
Tabla 5. Diferencia de la desinfección de E. coli con vinagre	42
Tabla 6. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con enjuague...	42
Tabla 7. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con vinagre.....	43
Tabla 8. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para E. coli.....	44
Tabla 9. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para Cándida albicans	44
Tabla 10. Cronograma de actividades	52
Tabla 11. Materiales a utilizarse	53
Tabla 12. Recursos de laboratorio	53
Tabla 13. Presupuesto General	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Como cepillarse.....	5
Figura 2. Como usar el hilo dental.....	6
Figura 3. Pacientes según género.....	37
Figura 4. Período de uso de los cepillos.....	38
Figura 5. Número de cepilladas diarias	38
Figura 6. Posición en la que es conservado el cepillo	39
Figura 7. Comparación de cultivos	40
Figura 8. Diferencia entre la desinfección de E. Coli con enjuague.....	41
Figura 9. Diferencia entre la desinfección de E. Coli con vinagre.....	42
Figura 10. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con enjuague	43
Figura 11. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con vinagre.....	43
Figura 12. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para E. coli.....	44
Figura 13. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para Cándida albicans	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado	61
Anexo 2. Informe personal	63
Anexo 3. Indicaciones para los participantes del estudio	64
Anexo 4. Certificado del laboratorio	65
Anexo 5. Fotos del procedimiento en el laboratorio	66

1 CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

Dentro de la salud bucal, el uso del cepillo de dientes es esencial para la eliminación del biofilm, además sirve como herramienta de prevención de caries y enfermedad periodontal. Los métodos de cepillado son ampliamente descritos en obras científicas, además que durante el transcurso histórico se han convertido en una práctica universal, pero la desinfección de los cepillos de dientes después de su uso no ha sido tratado muy profundamente por la literatura odontológica y menos aún, compartido e implementado dentro de la salud oral de las familias ecuatorianas.

Durante los últimos años, el cepillo de dientes ha tenido una importancia muy significativa dentro de la salud oral de las personas, por su grado de importancia en el cuidado y protección contra varios tipos de infecciones bucales. (Mehta, Sequeira y Bhat, 2007, pp. 218-235)

La existencia de microorganismos de tipo enterobacterias en el cepillo dental representa una fuente de recontaminación de la boca, convirtiéndolo en un potencial elemento de contagio en la introducción de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos en la cavidad bucal, lo que indica que no es suficiente un debido control del cepillado en la higiene oral, sino que debe ir acompañado con la correcta desinfección de los cepillos dentales después de cada uso. (Mehta, Sequeira y Bhat, 2007, pp. 218-235)

Las enterobacterias, pueden transferirse al cepillo dental de varias fuentes como en aerosol emanado del inodoro, los dedos de la mano y en general del medio ambiente circundante al cuarto de baño. La contaminación del cepillo dental juega un rol importante como puerta de entrada de enfermedades dadas por enterobacterias que son indicadores de contaminación fecal que se pueden encontrar en el baño. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20)

En las obras científicas de odontología, existe un consenso sobre el grave problema de la contaminación de un cepillo; esta herramienta es un gran foco de incubación que va albergar, producir y transmitir microorganismos que causen enfermedades bucales como caries o periodontitis, sistémicas como herpes simplex tipo-1, además de enfermedades cardiovasculares y respiratorias. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20)

Si bien existen reglas y conocimientos básicos acerca de los procedimientos de asepsia y desinfección de los cepillos dentales, por medio de los cuales se puede resolver esta problemática, no se ha establecido un método efectivo de uso diario dentro de las familias, debido a los costos económicos significantes o la falta de conocimiento. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20)

La falta de conocimiento ha sido el principal problema sobre la desinfección del cepillo dental así como saber cuál es la correcta manera de cuidarlo.

El vinagre y el triclosán son sustancias de fácil acceso. La industria del cuidado del aseo personal ha implementado el triclosán en varios de sus productos como en jabones, pastas dentales y colutorios. Estas dos sustancias (Vinagre y triclosán) son de fácil acceso al público en general y no son tóxicas. Esto aporta un aspecto de gran importancia para su utilización como medios de desinfección para los cepillos dentales y de esta forma promueve una campaña alternativa de cuidado dental Este estudio comparativo busca integrar la parte científica de esta investigación en un área fundamental de la higiene oral dentro las familias ecuatorianas.

1.2 Justificación

La finalidad de esta investigación es la de determinar la mejor sustancia en desinfección de los cepillos dentales, entre el vinagre y el triclosán. Adicionalmente, con los resultados obtenidos del estudio se desea fortalecer e integrar un sistema anexo al cepillado dental, el cual genere una costumbre de

desinfección de cepillos de dientes de uso diario, por medio de la implementación de un método práctico, económico y de uso constante no tóxico que ofrece la aplicación del vinagre o el triclosán, reduciendo significativamente los microorganismos que se encuentran presentes en los cepillos dentales, y en largo plazo mejorar la higiene oral de las familias, reduciendo los peligros e impactos de un mal cuidado.

Además, dentro del servicio profesional se espera obtener una baja carga bacteriana en los pacientes, disminuyendo la contaminación, mediante la desinfección del cepillo dental de una forma sencilla, accesible y confiable.

La implementación de este método de desinfección procura encontrar un método para reducir los problemas que comprometen la higiene oral por medio de la instauración de campañas dentro de la comunidad, que fortifiquen esta iniciativa en función de un plan de salud oral alternativo previamente determinado como un slogan:

“Un cepillo desinfectado, mejora tu salud, ¡Garantizado!”

Donde la principal idea del slogan es integrar y dar a conocer a las personas sobre la enorme importancia dentro de la higiene oral y la desinfección correcta que se debe tener en los cepillos dentales durante su uso diario.

2 CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Higiene bucal

2.1.1 Antecedentes

La higiene bucal se dio desde la época arcaica cuando el hombre limpiaba sus dientes utilizando sus uñas o astillas de madera, (González, Pilarte y Solórzano, 2012, p. 1). Los Sumerios, en el año 3000 a.c. ya dieron indicios de cuidados bucales (Ankola, Hebbal y Eshwar, 2009, pp. 237-240) pero los chinos fueron los que dieron a conocer el uso de los primeros “cepillos” puesto que usaban pequeñas ramitas escogidas de los árboles aromáticos para masticarlas y así obtendrían sus cualidades refrescantes (NAV-NNN, s.f.). Después de esto, se comenzó a fabricar cepillos de diferentes formas, texturas y materiales. Los estadounidenses comenzaron a cepillarse los dientes después de la segunda guerra mundial, la mayoría de ellos nunca lo habían hecho. (NAV-NNN, s.f.)

Una buena higiene bucodental se establece mediante 4 hábitos:

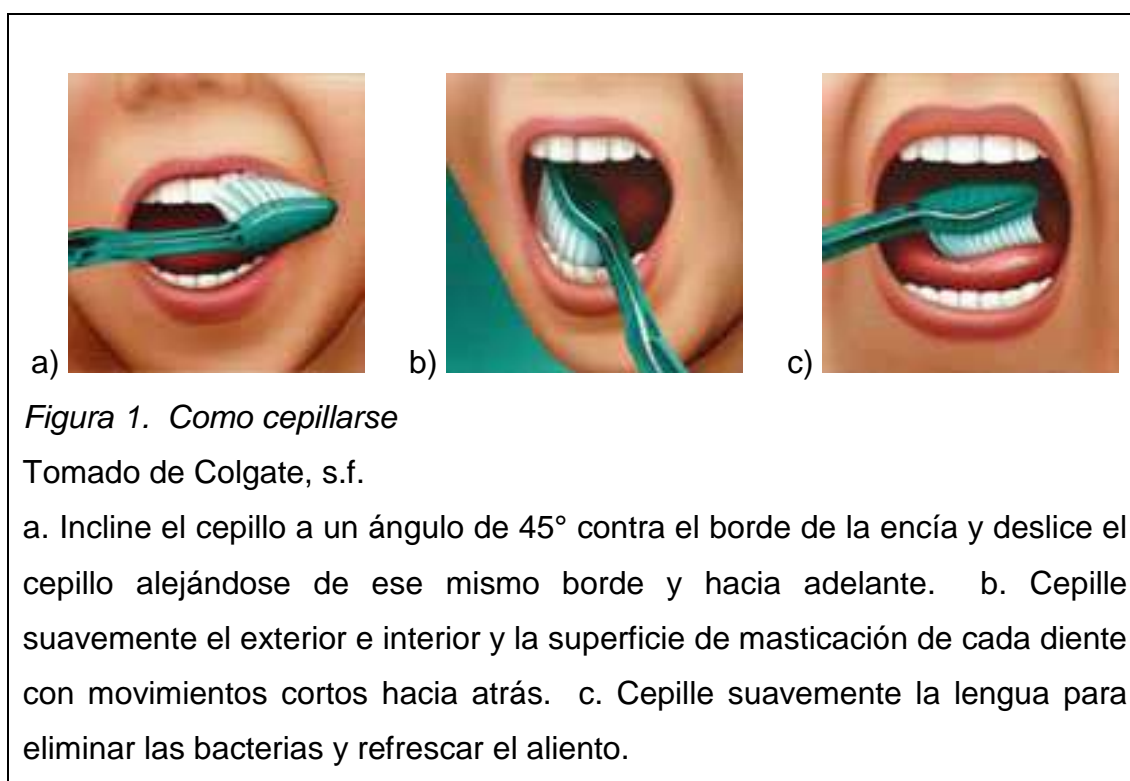
2.1.2 El cepillado

El correcto cepillado es el inicio de una buena higiene bucodental, que se recomienda realizarlo después de cada comida o bebida, especialmente de las azucaradas y carbonatadas, dulces, aperitivos o cualquier alimento. El cepillado más importante, y el que no debe faltar, es el de después de la cena o de la última ingesta antes de dormir. Se puede también aconsejar el cepillado antes de cualquier comida con la finalidad de reducir la carga bacteriana en boca. (Cuenca y Baca, 2005, pp. 1-2).

El objetivo del cepillado es limpiar el sarro que se acumula en el espacio que se forma entre la encía y el diente, ya que este es el causante de la inflamación. Las encías sanas no sangran con el cepillado. En caso de que se presente

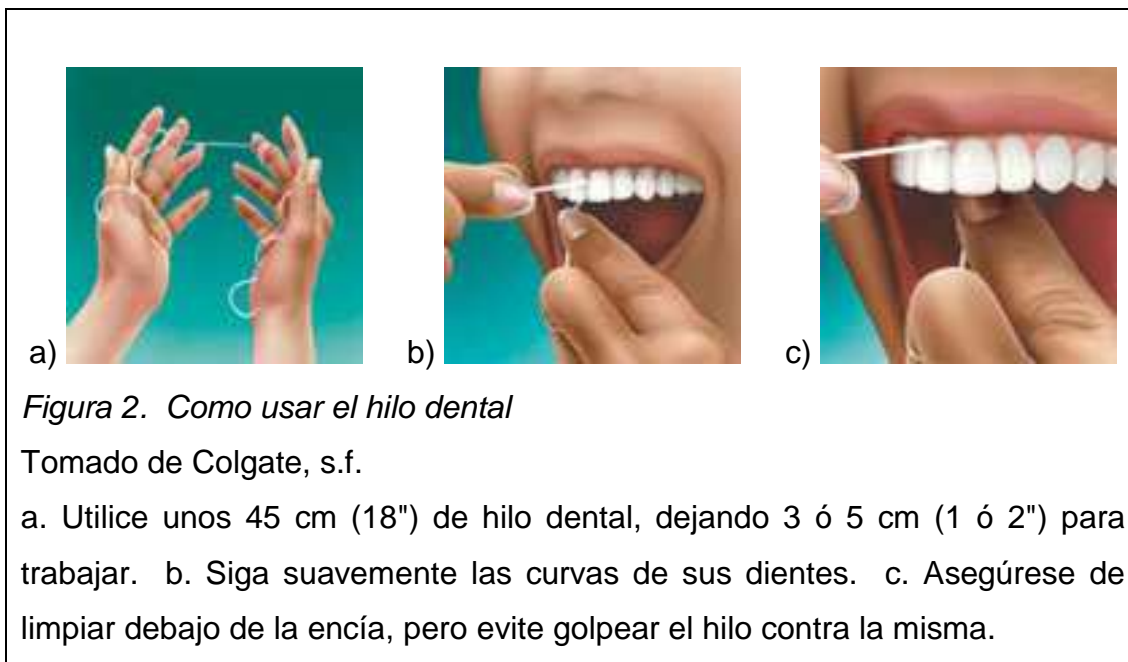
sangrado durante el cepillado, lo más seguro es que se esté ante un caso de gingivitis o problema periodontal. (Cuenca y Baca, 2005, pp. 1-2).

El cepillado no debe llevarse a cabo únicamente en los dientes, también se debe realizar en la lengua, parte interna de las mejillas, el paladar y las encías. El correcto cepillado debe demorarse al menos dos minutos con movimientos cortos y suaves, prestando atención en la línea de la encía, en los dientes posteriores y en las zonas que se presente obturaciones, coronas u otras reparaciones dentales. (Figura 1) (Cuenca y Baca, 2005, pp. 1-2).



2.1.3 La limpieza con hilo dental

Se recomienda utilizar la seda o hilo dental, por lo menos una vez al día, usando una parte distinta de la seda para cada espacio. La finalidad del uso del hilo dental es eliminar la placa y partículas de comida sobrante acumuladas en lugares que el cepillo dental no puede llegar fácilmente como debajo de las encías y entre los espacios interdientales. (Figura 2) (Cuenca y Baca, 2005, pp. 1-2)



Es rara la imposibilidad de introducir la seda entre las piezas dentales. Si esto ocurriera, debe consultarse con el odontólogo. (Cuenca y Baca, 2005, pp. 1-2).

2.1.4 El enjuague

El enjuague bucal es un paso muy importante que no debe olvidarse, ya que no hay ningún cepillo capaz de llegar bien a todas las zonas. Los enjuagues eliminan hasta el 97%* de las bacterias bucales nocivas. Se recomienda el uso de un enjuague bucal dos veces al día, esto ayuda a mantener unos dientes y unas encías más sanas. Además, previene y reduce la placa dental y refuerza el esmalte de los dientes. (Listerine, 2013)

2.1.5 Visita periódica al dentista

Las visitas al odontólogo son muy importantes, por lo que todas las personas deberían ir al odontólogo al menos dos veces al año para realizarse profilaxis y mantenimiento rutinario. Cada persona tiene necesidades diferentes, por lo que la cita al odontólogo debe incluir un conversatorio sobre los principales

problemas. Esta práctica ayuda a mantener los dientes y encías con una salud bucal adecuada. (Betteroralhealth, s.f.) (Oral B, 2014)

En la revisión, el odontólogo se asegura que el estado de la salud bucal se encuentre sin ningún problema o malestar. Durante la profilaxis dental, el profesional eliminará la acumulación de placa y sarro, además que en esta parte también verificará cualquier anomalía que haya estado oculta por la placa. (Oral B, 2014)

Las consultas periódicas son menos costosas que arreglar problemas dentales causados por el descuido. Con visitas frecuentes, el odontólogo puede prevenir la aparición de problemas mayores. (Betteroralhealth, s.f.) ya que el costo de una consulta rutinaria es menor que un tratamiento que se deba realizar por no haber acudido pronto al especialista.

Con un correcto cuidado de la higiene oral, el aspecto de la boca será un gran instrumento de confiabilidad ya que una sonrisa bonita brinda mayor confianza y seguridad al estar con otras personas.

Las visitas al odontólogo no serían tan desagradables si se cumplen con las citas necesarias y no cuando se ha presentado algún inconveniente con respecto a la salud bucal. En una cita rutinaria, el profesional realizará actividades de educación y prevención.

2.1.6 Educación

Uno de los principales pasos en las visitas odontológicas es enseñarles a los pacientes cuál es la manera adecuada de eliminar placa bacteriana. La mayoría de enfermedades que se presentan en boca es debido a esta causa. La odontología moderna busca un tratamiento basado en la prevención. (Odio S., 2012)

2.2 El cepillo dental

2.2.1 Antecedentes

El cepillo dental es la herramienta más importante creada para la eliminación y control del biofilm dentario, el cuál es utilizado por los pacientes para prevenir las enfermedades más comunes en la cavidad oral.

Desde la antigüedad, las personas se han preocupado por crear un cepillo dentario útil, de fácil uso y que asegura ser mejor que los demás.

El primer cepillo de dientes fue creado en china en 1500 d.c. El mango de éste, estaba formado por hueso o bambú, y las cerdas eran hechas de pelos de la nuca y de los hombros de cerdos de clima frío. En 1780, William Addis hizo algo muy parecido pero con pinceles más finos, asegurando las cerdas con alambre fino. Para 1857, Wadsworth recibió la primera patente de un cepillo de dientes que era del mismo estilo de cepillo que Addis había confeccionado, pero no fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial que la mayoría de personas empezaron a cepillarse los dientes. (NAV-NNN, s.f.)

En el siglo XIX, se usaron los cepillos dentales con mango de plata, de la época Victoriana, por la élite social de la época. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20). En el siglo XX, con la aparición de los procesos industriales y la expansión de los mercados comerciales, los cepillos dentales se popularizaron. En 1920, en los EEUU se comercializaban más de un centenar diferentes de cepillos dentales. La introducción de cerdas de Nylon y los mangos de plástico en 1938, terminaron por revolucionar la tecnología de los cepillos dentales, incorporándose algunas ventajas al producto como la homogeneidad y la elasticidad de los cepillos, la modificación de las propiedades de las cerdas, el incremento en la repulsión del agua y la menor susceptibilidad a la contaminación por microorganismos. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20)

2.2.2 El cepillo ideal

Villafranca (2005) menciona que el cepillo recomendado por la ADA (1998) tendrá un cabezal de superficie 2,5-3 cm de largo, 0,5-1 cm de ancho, con 2-4 hileras de fibras, y 5-12 penachos por hilera, suficientemente separadas para que la fibra pueda arquearse y llegar bien a los rincones dentales.

Según David, (2012), los factores que se deben considerar para elegir un cepillo adecuado son:

- La cabeza del cepillo tiene que ser compacto para que pueda llegar a la zona mas posterior de la boca, con cerdas suaves diseñadas para disminuir el biofilm de los tejidos duros y suaves sin producir sensibilidad, y aumentar al máximo la limpieza.
- Las cerdas deben ser eficaces en la limpieza, llegar a lugares de difícil alcance o áreas con estrechez extrema. Las cerdas cónicas han demostrado una gran efectividad en esos casos.
- El mango debe ser cómodo al momento de utilizarlo, con un agarre diseñado para posicionar automáticamente el cepillo de la forma correcta y así lograr el ángulo alineado que se requiere con la técnica de Bass modificado.
- El cepillo debe estar disponible en el mercado para que cuando sea hora de reemplazarlo se pueda cambiar por otro igual sin ninguna complicación.
- Los cepillos deben ser fabricados por un proveedor o una empresa de larga data que posea un respaldo científico para tener un producto de calidad.

Los cepillos dentales hay que mantenerlos limpios, asépticos, porque de lo contrario pueden ser causantes de problemas locales o sistémicos en el organismo. (Yukio, Nuernberg y Balduccill, 2010, pp. 28-33).

2.2.3 Contaminación de los cepillos dentales

El primer trabajo sobre la contaminación de cepillos reveló que ellos tienen elevados porcentajes de microorganismos patogénicos y oportunistas. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20)

Un factor importante en el grado de contaminación microbiana de los cepillos dentales es su tiempo de recambio. Hingst recomendó que los cepillos dentales se cambien cada tres meses, en ningún caso se deberían usar más de seis meses y se deberían cambiar cuando se presenten inflamaciones o infecciones virales de garganta y/o la boca. Resulta paradójico que la odontología no haya hecho estudios sistemáticos y puntuales sobre el papel de los cepillos dentales en las enfermedades virales recurrentes/crónicas, en las enfermedades periodontales y en los riesgos de contaminación con individuos VIH. Protocolos para la regular desinfección y/o el adecuado almacenamiento de los cepillos dentales tampoco han sido establecidos. (Gaviria, Rosales y Contreras, 2001, pp. 14-20).

El cepillo dental siempre va a tener un grado de contaminación, no solo por bacterias presentes en boca o las del ambiente sino por sangre, saliva, desechos orales y hasta por los residuos de la crema dental en el cepillo, que aun después de enjuagarlas con agua del grifo y aparenten estar limpias, van a estar contaminadas por gérmenes que podrían ser potencialmente patógenos. El cepillo de dientes, al estar contaminado, es un foco de transmisión de gérmenes que puede introducir o volver a producir gérmenes de tejidos infectados en tejidos sanos, trasladados por arrastre. (Rahman, 2006, p. 5).

Existen varias reglas importantes que se deben cumplir para el cuidado del cepillo dentario, y estos son:

- El cepillo dental es personal, no hay como compartirlo.
- Las manos deben ser lavadas antes y después de cepillarse la boca.

- Después de cepillarse los dientes es necesario enjuagar el cepillo con abundante agua del grifo, sacudir el restante de agua que quede en el cepillo y dejar que se seque al aire libre.
- No cubrir al cepillo ni guardarlo en envases cerrados ya que en un ambiente húmedo es favorable el crecimiento de bacterias.
- Es recomendable dejar al cepillo en una posición adecuada que facilite que escurra el agua de las cerdas.
- No colocar varios cepillos juntos o evitar que las cerdas se topen entre sí.
(Rahman, 2006, p. 5)

2.3 Microbiología

Microbiología es la ciencia que estudia los microorganismos, seres vivos microscópicos, generalmente muy pequeños para ser observados por el ojo humano. Deriva de tres palabras griegas: mikros, pequeño; bios, vida y logos, ciencia. (Cardoso, 2012, p. 384).

Los microorganismos no pueden ser vistos por el ojo humano, aunque algunos tipos de bacterias, algas y hongos fueron observados por Leeuwenhoek (1675). Fue solamente con el uso de modernos microscopios ópticos compuestos, del microscopio electrónico y de técnicas especializadas que los investigadores tomaran conocimiento del gran número y variedad de microorganismos existentes. (Cardoso, 2012, p. 384).

La microbiología está compuesta por varias ramas, que son la bacteriología, la micología, la virología, la parasitología y la inmunología e incluye la estomatológica. (Negroni, 2009, p. 5)

El concepto de que los cepillos de dientes están contaminados después de su uso fue propuesto ya en 1920 por Cobb, siendo el que indicó que el cepillo de

dientes contaminado es causa de infecciones repetidas de la boca. (Abhishek, Sequeira, y Gopalkrishna, 2007)

Los microorganismos pueden entrar en un cepillo de dientes de la cavidad oral o del medio externo, por gases contaminados, aerosoles del servicio higiénico y las bacterias presentes en condiciones húmedas que se encuentran en el cuarto de baño. (Abhishek, Sequeira, y Gopalkrishna, 2007)

La existencia de las bacterias intraorales y su translocación se examinó por primera vez por Edmund en el año 1975. Muchos de los estudios realizados por Svanberg 1978, Kozai 1989, Malberg en 1994, Caudry en 1995, y SS Taji y Rogers en 1998 han demostrado que la ayuda de instrumentos de higiene dental y periodontal pueden albergar una gran variedad de microorganismos, incluido virus. (Ankola, Hebbal y Eshwar.2009, pp. 237-240)

Glass (1992) observó que las lesiones de los tejidos bucales se ven agravados por el uso de cepillos de dientes contaminados cuando se compara con otras estériles, y puede incluso causar la septicemia después del cepillado. En otros estudios se llegó a la conclusión de que los cepillos de dientes de los individuos sanos y enfermos contienen un número significativo de microorganismos oportunistas y patógenos que pueden inducir a problemas en el aparato respiratorio, gastrointestinal, cardiovascular y renal. (Yukio, Nuernberg, y Balduccill, 2010)

Los microorganismos que se puede encontrar en el cepillo de dientes después de su uso pueden ser:

- ***Streptococo mutans***: es una bacteria, anaerobia facultativa que es normal encontrarla en la cavidad bucal humana, formando parte del biofilm dental. (Ankola, Hebbal y Eshwar, 2009, pp. 237-240)
- ***Streptococo beta hemolítico***: se relaciona a muchas enfermedades, algunas muy importantes como: infecciones de piel por estreptococo,

(celulitis, erisipelas, impétigos, fascitis necrotizante), faringitis estreptocócica. (Ankola, Hebbal y Eshwar, 2009, pp. 237-240)

- ***Cándida albicans***: puede provocar patogeneidad como la candidiasis; en ese caso se presenta como una afección de la cavidad oral. (Ankola, Hebbal y Eshwar, 2009, pp. 237-240)
- ***Las bacterias coliformes***: encontradas en el baño provocan las diarreas agudas infecciosas provocadas por microorganismos como el e-coli, la shigella, la salmonella entre otros. (Ankola, Hebbal y Eshwar, 2009, pp. 237-240)

2.3.1 Importancia de la microbiología y su relación con las ciencias odontológicas

Desde que los microorganismos se descubrieron, se los ha vinculado con la cavidad bucal. Basta recordar que Antony Van Leeuwenhock hizo el hallazgo de estos seres en su propia boca. Casi 200 años después se los relacionó con el deterioro de las estructuras dentarias y en el siglo pasado quedó demostrada la etiología microbiana de la caries y las enfermedades gingivo-periodontales, lo que indica la íntima relación con estas disciplinas. (Negróni, 2009, p. 6).

La microbiología requiere de conocimientos de química o bioquímica para poder dilucidar las estructuras que componen a los microorganismos y estudiar su metabolismo. En particular, mantenemos una relación íntima y dinámica con los microorganismos que componen las superficies expuestas del cuerpo y también con aquellos que causan patologías. (Cardoso, 2012, p. 384).

El cuerpo humano posee en su gran mayoría microorganismos que colonizan en la piel, boca, tracto digestivo y reproductor. Pocas regiones del organismo no presentan microorganismos como la laringe, el cerebro y los órganos internos. (Cardoso, 2012, p. 384).

Los microbios son distintos unos con otros, su composición característica se debe a las propiedades biológicas y físicas de cada hábitat. De esa forma, hay una fuerte interacción del hombre con los microorganismos, desde el nacimiento hasta la muerte. Sobre todo hay una gran variedad de microorganismos sobre el cuerpo humano y en su interior, el cual hace parte de la microbiota normal del organismo. (Cardoso, 2012, p. 384).

La histología, embriología y anatomía del tejido sanguíneo, así como de los órganos linfoides deben ser conocidos para poder entender los procesos inmunitarios. Es igualmente importante tener presentes estos conocimientos para advertir el daño que produce el biofilm o biopelícula en tejidos dentarios, periodontales y circundantes. (Negroni, 2009, p. 6)

Es complicado realizar un diagnóstico eficaz de las diversas patologías infecciosas que se asientan en la cavidad bucal, y brindar un correcto tratamiento sin el apoyo del laboratorio de microbiología y de anatomía patológica. (Negroni, 2009, p. 6)

2.4 Bacteriología

La Bacteriología es la ciencia que estudia la morfología, ecología, genética y bioquímica de las bacterias así como otros muchos aspectos relacionados con ellas. Es una parte o rama de la Biología y es de gran importancia para el hombre por sus implicaciones médicas. (Academic, s.f.)

2.4.1 Clasificación de las bacterias

Son los menores microorganismos unicelulares existentes, midiendo generalmente de 1 a 1,5µm de ancho por 2 a 6µm de longitud que pertenecen al reino Procariota, integrantes del dominio bacteria, presentan una estructura celular simple, sin membrana nuclear y son seres unicelulares. Pueden desarrollarse sin la necesidad de un organismo superior, por lo que son de vida libre. Las bacterias se reproducen por división simple o fusión binaria, lo que en algunos géneros da origen a agrupaciones características, al quedar las células

unidas de determinada forma. Sin embargo, cada célula es fisiológicamente independiente. (Negroni, 2009, p. 13) (Cardoso, 2012, p. 384) (Santillan, 2006, p. 54).

El aspecto morfológico de las bacterias es uno de los primeros criterios que se tiene en cuenta para su identificación y clasificación por medio de fenotipificación. (Negroni, 2009, p. 13)

Luego se tienen en cuenta otras características como el tipo de tinción que toman y sus propiedades metabólicas; es la biotipificación. Así también para identificar de otra manera existe la serotipificación, la lisotipificación y lo más preciso en la actualidad la genotipificación. (Santillan, 2006, p. 54).

2.4.2 Las formas y agrupaciones bacterianas

2.4.2.1 Cocos

Los cocos son bacterias de forma esférica o de sección elíptica. Dependiendo del plano o del número de divisiones a partir de las cuales las bacterias continúan unidas, forman asociaciones típicas, Cardoso (2012) las simplifica en las siguientes agrupaciones:

- Diplococos: cocos dispuestos en pares, que se dividen apenas en un plano.
- Tétradas: células agrupadas en tétrada, ya que se dividen en 2 planos.
- Cuboides: células que se dividen en 3 planos, formando cubos.
- Estreptococos: cocos dispuestos en cadenas, presentando generalmente células alargadas de sección elíptica, que se dividen en un plano.
- Estafilococos: cocos dispuestos en forma irregular, sin plano definido, con apariencia de un racimo de uvas.

2.4.2.2 Bacilos

Los bacilos son bacterias de formas cilíndricas y la morfología de los bacilos es bastante variada:

- Cocobacilos: son bastones pequeños, mas largos que anchos.
- Fusiformes: bastones con extremidades afiladas.
- Bastones cortos con extremidades rectas.
- Formas filamentosas: bastones de forma larga y delgada.
- Bastones pleomorficos: algunos bastones presentan formas irregulares.

Los bacilos pueden formar cadenas de células, siendo llamados estreptobacilos y los bacilos patogénicos raramente presentan diámetro mayor que 1um. (Cardoso, 2012, p. 384)

1.1.1.1 Formas Espiraladas

Se presentan en forma de hélice o sacacorchos, siendo considerados como varillas torcidas sobre sí mismas. Presentan tres formas principales:

- Vibriones: presentan forma de coma, con espirales parciales.
- Espirilos: formas espiraladas rígidas, generalmente presentando movilidad por flagelos.
- Espiroquetas: presentan espira flexible y movilidad a través de filamento axial.

Las formas espiraladas generalmente presentan longitud mayor en relación al ancho, que no puede verse con el poder de resolución del microscopio óptico común. (Cardoso, 2012, p. 384)

2.4.3 Composición química de las bacterias

Las bacterias contienen alto porcentaje de agua, 70/80%, el 15% proteínas y el 7% ácidos nucleicos (prevalentemente ARN), el 3% glúcidos y el 2% lípidos y otros varios componentes en pequeñas porcentuales (entre los cuales se encuentran aminoácidos de forma D, dextrógira. En las células eucariotas los aminoácidos se encuentran solo en forma L., levógira). (Iquimica, 2014).

2.4.4 Elementos de la estructura bacteriana

Las bacterias presentan estructuras que son comunes a todas ellas independientemente de la forma que tengan, estas estructuras son: la pared celular, membrana citoplasmática y el citoplasma, en el que se encuentran los ribosomas y nucleoide. Es importante conocer la estructura bacteriana porque ella explica el porqué de la presencia de estos microorganismos en algunos ambientes y su posible capacidad para causar enfermedades. (Negroni, 2009, p. 17)

2.4.4.1 La pared celular

La pared celular es un compartimiento dinámico, continuamente modificado durante el crecimiento y diferenciación celular. Es la estructura más externa y bastante rígida, ésta es la encargada de mantener la forma de la bacteria, a la que protege del medio que la rodea. Es la responsable de los rasgos taxonómicos, sirve de sitio de acción para determinados antibióticos o antimicrobianos, permite la fijación de virus bacterianos específicos, deja pasar los flagelos, interviene en la división celular y posee antigenicidad. (Pérez y Carpita, 2006, p. 476)

2.4.4.2 Membrana citoplasmática

La membrana plasmática, que rodea a todas las células, define la extensión de la célula y mantiene las diferencias esenciales entre el contenido de ésta y su

entorno. Esta membrana es un filtro, altamente selectivo, que controla la entrada de nutrientes y la salida de los productos residuales y, además, genera diferencias en la concentración de iones entre el interior y el exterior de la célula. La membrana plasmática también actúa como un sensor de señales externas, permitiendo a la célula alterar su comportamiento en respuesta a estímulos de su entorno. (Arrazola, 1994, pp. 418-419)

La membrana plasmática de la célula es una estructura altamente diferenciada. Cada tipo de célula tiene, en su membrana externa, proteínas específicas que le ayudan a controlar el medio intracelular y que interactúan con señales específicas de su entorno. (Arrazola, 1994, pp. 418-419)

2.4.4.3 Citoplasma

Es la porción celular con más contenido acuoso (80%), es como un coloide que tiene en suspensión proteínas, azúcares, lípidos, iones inorgánicos y compuestos de bajo peso molecular. En el citoplasma se encuentran los ribosomas y el nucleolo. La zona donde se ubican los ribosomas es de aspecto granular y se llama citosol. (Negroni, 2009, p. 22)

2.4.4.4 Ribosomas

Son elementos esféricos o ligeramente aplanados, presentes en una cantidad de 10.000 o más, lo que confiere al citoplasma el aspecto granuloso.

Los ribosomas se componen típicamente de dos subunidades: una subunidad grande y una subunidad pequeña. Subunidades ribosomales son sintetizadas por el nucleolo. Estas dos subunidades se unen cuando el ribosoma se une a un ARN mensajero (ARNm) durante la síntesis de proteínas. Los ribosomas, junto con otra molécula de ARN, ARN de transferencia (ARNt), ayudan a traducir los genes codificadores de proteínas en ARNm en proteínas. (Biology.about, 2014).

2.4.4.5 Nucleoide o nucleoplasma

Tiene varias denominaciones señalando carece de membrana nuclear. Se trata de una sola molécula de DNA enrollada, cerrada, sin cubierta, ubicada en la parte central de la célula y adherida a la membrana citoplasmática. La función consiste en la transmisión de la información genética para conservar las estructuras y las funciones de cada especie. Existen elementos que no siempre están presentes en la célula y que no suelen alterar su composición como la capsula, el glicocálix, los flagelos, los pili y el DNA extra cromosómico. (Negroni, 2009, p. 23)

2.5 Microflora oral

La cavidad bucal del ser humano inicia la colonización durante el nacimiento, y la sucesión de microorganismos continúa por toda la vida. La adherencia es el evento inicial, caracterizado por el enlace de las células bacterianas por medio de adhesinas a la película adquirida del esmalte dentario, compuesto por glicoproteínas salivares. Durante los primeros meses de vida, solo las superficies mucosas son susceptibles a colonización. Después de la erupción de los dientes, ocurre un aumento de número de sitios disponibles para la adherencia. (Palomari y Duque, 2013, p. 57)

La microbiota de la cavidad bucal es compleja; actualmente se calcula que serían unas 700 especies las que habitan en ella, ya que las técnicas de biología molecular han permitido establecer diferencias e identificar diversos microorganismos y sus genes. (Negroni, 2009, pp. 225-226)

Los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal están bajo la protección de factores inmunes inespecíficos y específicos que tienden a limitar la colonización microbiana, previene la penetración de sustancias nocivas a través de los tejidos y evita así el perjuicio que esto acarrea. (Negroni, 2009, p.225-226)

Tabla 1. Factores Físico-Químicos que afectan el desarrollo de los microorganismos en la cavidad bucal

<i>Temperatura</i>	La temperatura de la cavidad bucal ($\pm 36^{\circ}$) resulta óptima para el desarrollo de un amplio espectro de microorganismos.
<i>Potencial de óxido reducción</i>	La cavidad bucal es rica en oxígeno, teniendo una variedad de microorganismos aerobios, anaerobios facultativos y aun anaerobios si no hubiera.
<i>Concentración de Hidrogeniones (pH)</i>	Los niveles de acidez de la biopelícula dental pueden diferir con el pH notablemente y así aumentando las posibilidades de sobrevivencia a bacterias acidofílicas.
<i>Dióxido de carbono</i>	El dióxido de carbono para muchas especies es necesaria
<i>Nutrientes</i>	Estos pueden ser exógenos como hidratos de carbono que son los que tienen importancia ecológica en la cavidad bucal y los nutrientes endógenos como el fluido gingival o cervicular que es un derivado del suero que se encuentra en el surco gingival.
<i>La Saliva</i>	Influye en el estado de salud/enfermedad de la cavidad bucal. El volumen de saliva segregado por una persona varía entre 700 y 800ml diarios con un promedio de 0,3ml por minuto. La presencia de determinadas proteínas y péptidos salivales contribuye al mantenimiento del equilibrio de la microbiota bucal.

2.5.1 Especies microbianas presentes en la cavidad bucal

La mayor parte de los microorganismos de la cavidad bucal son cocos y bacilos grampositivos y gramnegativos, aerobios, anaerobios facultativos y anaerobios estrictos, según el nicho ecológico que albergue. (Negroni, 2009, p. 235)

Los hongos como *Cándida albicans* son identificados con mayor frecuencia en la lengua, el paladar y la mucosa yugal y su número aumenta ante un sistema inmune deprimido o ante algún trastorno de equilibrio de la microbiota bucal debido al uso inadecuado de antibióticos. (Negroni, 2009, pp. 236-237)

Los virus que se presentan sobre infecciones con citomegalovirus y virus Epstein Barr en periodontitis en actividad en adolescentes y adultos jóvenes. Los

Protozoos se han aislado dos géneros Entoameba y Trichomonas.(Negroni, 2009, pp. 236-237)

2.6 Laboratorio

El trabajo en el laboratorio se debe realizar con una técnica aséptica adecuada, requiriéndose un ambiente limpio y ordenado. Cuando se maneja cualquier tipo de muestra biológica, se debe evitar que los microorganismos ajenos a los cultivos y presentes en el ambiente, los contaminen o que gérmenes que se encuentren en ella se propaguen al área de trabajo. (Coto, Dellepiane y Gonzalez, 1992, pp. 10-11).

En síntesis, se debe:

- Limitar la presencia de microorganismos en los medios de cultivo para evitar el riesgo de contaminación.
- Impedir que los microorganismos del ambiente contaminen las muestras.
- Respetar las condiciones de asepsia en el trabajo del laboratorio microbiológico.
- Conocer los equipos y el instrumental utilizados para llevar a cabo los estudios elementales.

(Coto, Dellepiane y Gonzalez, 1992, p.10-11).

2.6.1 Métodos de observación de los microorganismos

La observación microscópica puede efectuarse mediante el examen en fresco de una suspensión microbiana, lo que permite visualiza microorganismos vivos y reconocer sus movimientos, apreciar sus distintas formas, tamaños y agrupaciones, o bien, mediante un extendido o frotis coloreado, lo que posibilita,

según la técnica utilizada diferenciar microorganismos, observar su morfología, tamaño y agrupación o la observación de ciertos elementos no habituales. (Negroni, 2009, p. 544)

2.6.2 Medios de cultivo

Para obtener el crecimiento de los microorganismos en condiciones artificiales en el laboratorio, es necesario que estos sean cultivados en medios de cultivo adecuados a sus requerimientos nutricionales y a su capacidad biosintética, pues la composición de cada medio depende directamente de su finalidad. Existen medios de cultivo para bacterias, hongos, protozoarios y algas. (Palomari y Duque, 2013, p. 57).

En el laboratorio los medios de cultivo pueden estar en diferentes estados físicos, pudiendo ser clasificados como:

- Líquidos: utilizados para cultivo y almacenamiento de cultivos microbianos puros.
- Semisólidos: utilizados para identificación microbiana por medio de pruebas bioquímicas específicas.
- Sólidos: utilizados para aislamiento, identificación y visualización de colonias microbianas. Se lo obtiene añadiendo a un medio de cultivo líquido una sustancia gelificante como el agar al 1,5 – 2%.

(Palomari y Duque, 2013, p. 57)

2.6.2.1 Agar MacConkey para identificar E. coli

Es un medio selectivo diferencial utilizado para el aislamiento y diferenciación de bacilos gramnegativo fermentadores y no fermentadores de lactosa. Se utiliza

con frecuencia para el aislamiento de coliformes. (Universidad Central de Venezuela, s.f.)

Las colonias de los microorganismos fermentadores de lactosa (coliformes) en agar MacConkey son de color rojo ladrillo, eventualmente rodeadas de bilis precipitada. (Universidad Central de Venezuela, s.f.)

2.6.2.2 Agar Sabouraud para la identificación de *Cándida spp*

Este medio de cultivo es utilizado para cultivo de mohos y levaduras patógenas y no patógenas. (Universidad Central de Venezuela, s.f.)

2.6.2.3 Agar Sangre para la identificación de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus B*, *Staphylococcus aureus*

Medio para el aislamiento y cultivo de numerosos microorganismos. Con la adición de sangre, el medio es útil tanto para el aislamiento y cultivo de microorganismos aerobios y anaerobios. También se puede usar como medio base para preparar el medio agar chocolate. (Laboratorios Britania, s.f.)

El agar sangre aporta varios factores de enriquecimiento. Observando los halos hemolíticos alrededor de las colonias se determina el tipo de hemolisis que tiene:

- Alfa: halos verdosos
- Beta: halos incoloros
- Gamma: inexistencia de halos.

(La anunciata ikerketa, s.f.)

2.7 Desinfección

“La desinfección es un proceso físico o químico que mata o inactiva agentes patógenos tales como bacterias, virus y protozoos impidiendo el crecimiento de

microorganismos patógenos en fase vegetativa que se encuentren en objetos inertes.” (Rutala y Weber 2008)

Remojar el cepillo de dientes en el alcohol fue uno de los primeros procedimientos recomendados para la desinfección del cepillo de dientes en 1920. Más tarde, en 1929, Kauffmann enumera algunos métodos para el saneamiento y secado de cepillos de dientes, tales como la luz del sol y la sal de mesa para absorber su humedad y para mantener el cepillo dentro de un recipiente cerrado con una preparación que contiene gas formaldehído para su desinfección. (Sato et. al., 2004, pp. 812-816)

De acuerdo con Devine (2007), hay métodos de desinfección que son rápidamente eficaces, rentables, no tóxico y que pueden ser implementados fácilmente. Sin embargo, pocos estudios sobre los métodos de desinfección de cepillos de dientes se encuentran en la literatura relacionada con el cuidado en la salud bucal. (Obando y Torres, 2007, pp. 25-28)

Estudios previos de Obando, Gustavo A. Obando y Karla E. Torres, han documentado que el cepillado con dentífricos con componentes específicos como el triclosán puede reducir la contaminación bacteriana de cepillos dentales después de su manipulación. (Obando y Torres, 2007, pp. 25-28)

El dentífrico y la saliva proporciona condiciones favorables para la manutención de la microflora en el cepillo dental, la composición del dentífrico es un factor para combatir esta microflora. Recientemente se ha introducido dentífricos que contienen triclosán en su composición el cual es un compuesto utilizado comúnmente para desinfección. (Yukio, Nuernberg y Balduccill, 2010, pp. 28-33)

Teniendo en cuenta que los métodos propuestos para la desinfección del cepillo de dientes en la literatura son en su mayoría costosos y no se puede implementar con facilidad por su complejidad de empleo y la dificultad de adquirirlos, este estudio pretende evaluar los agentes químicos alternativos como el triclosán y el

vinagre para la desinfección de los cepillos de dientes, con el objetivo de promover la utilización de estos métodos de desinfección que se pueden encontrar fácilmente en los hogares y que son uso generalizado. (Yukio, Nuernberg y Balduccill, 2010, pp. 28-33)

2.7.1 Desinfectantes dentales

En el internet se encuentran muchas formas y recetas para mantener el cepillo limpio o parcialmente libre de bacterias. Es fácil de hallar desde recetas para bajar la carga microbiana hasta máquinas hechas y especializadas para la desinfección de los cepillos.

Existen diferentes tipos de desinfectantes dentales como es el caso del uso de germicidas de luz ultravioleta, que físicamente destruye el ADN de los microorganismos. Muchos de estos tiene un sistema de almacenamiento que desinfecta hasta cuatro cepillos de dientes al mismo tiempo. Estos productos aseguran mantener el cepillo limpio durante todo el día, pero los costos son elevados y no son fáciles de conseguir en el medio ecuatoriano promedio, ya que pensar en un aparato que desinfecte pareciera de ciencia ficción. Pero en los países desarrollados hay una diversa gama de este tipo de productos que la gente ya utiliza.

2.8 Triclosán

Su grupo químico es el Bifenol clorado, su nombre químico: 5-cloro-2-(2,4-diclorofenoxi)-fenol; 2,4,4'-tricloro-2'-hidroxidifeniléter. Es un antiséptico usado en productos hospitalarios (lavado de manos quirúrgico, jabones para lavado de pacientes) y productos de consumo (desodorantes, dentífricos, colutorios). El triclosán se difunde a través de la membrana citoplásmica bacteriana e interfiere su metabolismo lipídico. Se encuentra en jabones, cremas y soluciones a concentraciones variadas desde el 0,3 al 2%. (Salles y Codina, 2005, p 82) (Herbogeminis, s.f.) (Inforapid portal del conocimiento, s.f.)

Entre sus propiedades físico-químicas importantes está su gran solubilidad en soluciones alcalinas y en muchos solventes orgánicos (alcohol, acetona y metanol), es insoluble en agua. (Salles y Codina, 2005, p. 82)

Una de las principales innovaciones en la terapia del cuidado dental en el hogar fue la introducción de los fluoruros en los años 1950 para el manejo de la caries dental. Desde ese momento, el fluoruro no solamente ha sido incorporado en dentífricos, sino también en una variedad de sistemas de liberación. No fue sino hasta los años 1990 que ocurrió el siguiente avance significativo en el cuidado del paciente en el hogar con la introducción de un dentífrico llamado *Crema Dental Colgate Total* por *Colgate-Palmolive Company*. Esta crema contiene triclosán, un agente antibacteriano/antiinflamatorio, un copolímero que facilita la captación y retención del triclosán a los tejidos de la boca, y fluoruro de sodio en una base de sílice. La adición del copolímero a la formulación del dentífrico proporciona un efecto duradero que ha sido bien documentado. (Ciancio, 2010, pp. 1-4)

Estudios clínicos bien diseñados han demostrado la eficacia de este compuesto frente a la placa y gingivitis, cálculos, manchas, mal aliento y caries. Esta investigación ha comprobado que el uso de esta sustancia como elemento activo de los dentífricos es seguro, no solamente para el tejido blando oral y dientes, sino que tampoco impacta negativamente la microflora, ya sea a través del desarrollo de cepas resistentes o al cambiar la flora oral a especies más oportunistas. (Ciancio, 2010, pp. 1-4)

2.8.1 Modo de acción

El triclosán es un agente antibacteriano de amplio espectro, efectivo frente a bacterias tanto grampositivas como gramnegativas. (Ciancio, 2010, pp. 1-4)

En bajas concentraciones los derivados fenólicos actúan inhibiendo enzimas esenciales del metabolismo o uniéndose a metabolitos esenciales de la pared

celular, provocando de este modo la muerte de las bacterias. Concentraciones más elevadas provocan la lisis celular y la salida de constituyentes intracelulares. (Salles y Codina, 2005, p. 82)

Esta contrastada su inhibición en la formación de placa bacteriana. Se ha observado que la efectividad de los colutorios con triclosán es dosis dependiente, siendo mas eficaz al 0,2% que al 0,1%. (Enrile, 2009, p. 120)

El triclosán es una adición benéfica a los productos orales porque tiene un amplio espectro de actividad en las bacterias orales, es compatible con los ingredientes en los productos bucales, y tiene una larga historia de uso seguro en productos para el consumidor. El triclosán es considerado seguro para uso en dentífricos y productos de enjuague bucal. (Ciancio, 2010, pp. 1-4)

2.9 Vinagre

El vinagre es un líquido miscible en agua, con sabor agrio, que proviene de la fermentación acética del alcohol, como la de vino y manzana. El vinagre contiene una concentración que va de 3% al 5% de ácido acético en agua, siendo el principal responsable de su sabor y olor agrio. (Thacker, 2000, p. 196)

El uso de vinagre como sustancia desinfectante dentro de la odontología se ha revisado en 188 investigaciones. De acuerdo a la literatura científica el vinagre contiene una amplia gama de vitaminas, minerales, aminoácidos, enzimas esenciales y otros elementos de gran importancia. El vinagre, Se ha utilizado por muchos años como tratamiento de heridas, en virtud de sus propiedades medicinales, una prueba de esto es que el vinagre era un elemento básico del botiquín de primeros auxilios en los soldados persas en el año 500 A.C. (Thacker, 2000, p. 196)

El vinagre de manzana en su mayoría es un ácido maleico. Contiene, entre otros elementos, pectina y beta-caroteno, que pueden atacar los radicales libres que

interfieren con la inmunidad del cuerpo humano. El ácido maleico es un elemento importante ya que tiene propiedades terapéuticas. (Thacker, 2000, p. 196)

2.9.1 Mecanismo de acción

“Tiene capacidad de proporcionar una acidificación al medio donde es aplicado, teniendo de este modo propiedades antibacterianas y antifúngicas. Su actividad depende de la concentración a la que es usada.” (Mejía, Cadavid y Gallardo, 2011, p. 245)

2.9.2 Espectro de actividad

“Antiséptico de nivel intermedio. Eficaz frente a bacterias grampositivas y negativas. No es activo frente a virus ni micobacterias. Cierta actividad frente a protozoos y hongos.” (Scfarmclin, s.f.)

2.9.3 Indicaciones y concentraciones de uso

2.9.3.1 Aplicaciones como antiséptico

Las soluciones diluidas al 1-5% se emplean como antisépticas frente a bacterias como *Haemophilus*, *Pseudomonas*, algunos hongos (como *Cándida* y *Aspergillus*) y algunos protozoos. Se comercializan en forma de preparaciones tópicas para uñas y piel (en heridas, quemaduras por álcalis y úlceras de decúbito) y en forma de duchas y geles vaginales, en combinación con otros componentes (el ácido acético ayuda a mantener la acidez vaginal normal). (Scfarmclin, s.f.)

En irrigaciones vesicales se utilizan soluciones al 0,25%. Es particularmente efectivo en infecciones de orina por Gram negativos como *Pseudomonas*. (Scfarmclin, s.f.)

En forma de loción astringente se emplea para el tratamiento de verrugas y callosidades. La solución al 2-5 % es útil en el tratamiento de otitis externas. Es efectiva contra *Pseudomonas aeruginosa*, *Cándida* y *Aspergillus*. Además baja la hinchazón y otros síntomas de la otitis externa. (Scfarmclin, s.f.)

Las soluciones del 3 al 5% ayudan en la interpretación de colposcopias. En zonas de epitelio cervical anormales existe una gran cantidad de proteínas nucleares; el ácido acético precipita o coagula estas proteínas nucleares e impide el paso de luz a través del epitelio. El epitelio anormal adquiere un color blanco, que contrasta con el color rosado del epitelio normal adyacente. (Scfarmclin, s.f.)

2.9.3.2 Aplicaciones como desinfectante:

Desinfectante de equipos de diálisis en forma de soluciones al 3% y como alternativa al formaldehído, aunque no elimina a *Bacillus cereus*.

Desinfectante del equipo (tubos, reguladores de aire, cámaras) asociado al cuidado de la fibrosis quística. Se utilizan soluciones al 2% durante 60 minutos. (Scfarmclin, s.f.)

2.9.4 Estabilidad y condiciones de uso

Las soluciones de ácido acético deben guardarse en lugares fríos y en recipientes bien cerrados para que los gases no se evaporen. (Scfarmclin, s.f.)

2.9.5 Efectos adversos

“Es frecuente que se presente hipersensibilidad, escozor y picazón de duración breve después de la aplicación vía tópica. La ingestión tiene efectos similares al ácido clorhídrico: vómitos, hematemesis, hemólisis, ulceración, etc. La inhalación de los vapores ácidos puede producir neumonía.” (Scfarmclin, s.f.)

3 CAPITULO III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Comparar la eficacia del vinagre y el triclosán como sustancias alternativas de desinfección de cepillos dentales.

3.2 Objetivos Específicos

- Comprobar la esterilidad de los cepillos dentales en su empaque original.
- Demostrar qué bacterias predominan en el cepillo dental después de su uso.
- Comparar la variación de desinfección entre el vinagre y el triclosán como sustancias alternativas que se usarán en los cepillos dentales.

3.3 Hipótesis

- El triclosán es el método alternativo más eficaz en la desinfección de cepillos dentales, dentro de un contexto práctico y de uso diario.

4 CAPITULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Tipo de estudio

El estudio realizado es comparativo experimental aleatorizado, dado un análisis de elementos que pertenecen a un mismo grupo pero que difieren en ciertas características.

4.2 Población y muestra

La investigación se llevó a cabo en el contexto de la comunidad cristiana “La Casa de Mi Padre” ubicada en el sector de Monteserrín, Quito; ya que en las inmediaciones de este lugar asisten personas en días y horarios fijos, y permitió una coincidencia de los individuos en un 99% y esto optimizó de mejor forma la recolección de los datos. Fueron seleccionados 30 voluntarios que acuden con frecuencia. Los voluntarios recibieron y firmaron una carta de consentimiento (Anexo N° 1) antes de realizar cualquier procedimiento para este estudio.

4.2.1 Criterios de inclusión

- Hombres y mujeres
- Individuos entre 20 y 65 años de edad
- Que posean buena higiene bucal
- Poseer como mínimo 20 piezas dentales
- No usen métodos desinfectantes en el cepillo dental
- Pacientes que no refieran ni dolor ni infecciones bucales

4.2.2 Criterios de exclusión

No podrán ser incluidos los pacientes que presenten alguno de los siguientes criterios:

- Mujeres embarazadas.
- Personas que estén tomando antibióticos.
- Personas que padecen condiciones sistémicas graves o de consideración que pueda afectar la salud bucal.
- Personas que usen métodos desinfectantes en el cepillo dental.
- Pacientes con gingivitis.
- Personas portadoras de prótesis bucal.
- Pacientes en tratamiento de ortodoncia.

4.3 Plan de análisis

Para el análisis estadístico se empleó el software INFOSTAT para Windows, versión 2014. Los cálculos obtenidos se han expresado como porcentajes y promedios; para la decisión estadística se eligió la prueba exacta de Fisher, teniendo en cuenta que se trata de una muestra pequeña con carácter cualitativo, se estableció una significancia estadística de 0.05; adicionalmente, se calculó la diferencia de proporciones para confirmar los resultados anteriores. Se expresa este resultado como nota contigua de la prueba anterior.

4.4 Procedimientos experimentales

Para el inicio de la investigación se realizó un informe personal para cada paciente (Anexo N° 2), el que incluyó información sobre el almacenamiento del cepillo dental de uso diario. El examen intraoral fue realizado en las instalaciones de “La Casa de Mi Padre” en una silla común, con la ayuda de un baja lenguas y fronto luz para observar las piezas dentales y el enrojecimiento de las encías. Todos los individuos recibieron orientación sobre higiene bucal.

Para el estudio fueron elegidas 30 personas de ambos sexos que se seleccionaron de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ya antes nombrados, las mismas que tuvieron que seguir las indicaciones del cepillado dental mostradas en una guía por escrito por 30 días (Anexo N° 3).

Una guía fue realizada (Anexo N° 3), la misma que se entregó a los participantes para estandarizar el protocolo de ubicación del cepillo dental después de cada cepillado y los implementos que usaron para evitar variación en los resultados.

Los participantes fueron divididos por azar simple en 3 grupos de igual cantidad; los grupos fueron denominados Grupo T (triclosán), Grupo V (vinagre) y Control positivo (no recibió ninguna desinfección), y se les entregó un cepillo dental (Colgate Extra Clean, Vietnam), una pasta dental (Colgate máxima protección anticaries, México), un vaso plástico y una funda con cerrado hermético (Ziploc Brand bags, México) la que se utilizó en el momento de recolectar la muestra.

Fue realizada una prueba de control en dos cepillos dentales nuevos para comprobar la esterilidad de los mismos.

Los participantes, para esta investigación, fueron seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

4.5 Intervención de estudio

Los individuos fueron distribuidos aleatoriamente en los grupos de estudio: Triclosán (Grupo T), Vinagre blanco (Grupo V) y Control Positivo (C).

4.5.1 Recolección y transporte de las muestras

A cada participante se proporcionó indicaciones de cómo entregar la muestra, colocando el cepillo dental después del último cepillado dentro de la funda con cerrado hermético.

Las muestras se recogieron en la Iglesia “La Casa de Mi Padre” por la facilidad de encontrar a todos los participantes a una misma hora y un mismo día; el recolector estuvo con todas las normas de bioseguridad (bata, guantes, mascarilla, gorro). Fueron transportadas las muestras al laboratorio en un lapso máximo de dos horas.

4.6 Evaluación del desinfectante

4.6.1 Medios de cultivo

Se realizó en base a cinco bacterias predominantes en cepillos dentales, los cuales son:

- Agar MacConkey para identificar *E. coli*.
- Agar Sabouraud para la identificación de *Cándida spp.*
- Agar Sangre para la identificación de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus B*, *Staphylococcus aureus*.
- Estos medios se prepararon conforme las especificaciones del proveedor y se puso en autoclave a 121°C por 15 min a 1.1 atm de presión.
- Se dejaron enfriar hasta 50°C, se repartieron en las cajas Petri y se dejó solidificar en la cámara de flujo laminar.

4.6.2 Determinación del desinfectante

- Una vez llegadas las muestras al laboratorio, las fundas fueron abiertas junto a un mechero, el cepillo fue sacado con una pinza estéril y el mango fue limpiado con una gasa empapada de alcohol al 80%, la muestra fue tomada de cada cepillo sin desinfección con un hisopo y se realizó el frotis

en cada uno de los agares rotulados correspondientemente. Con esto se obtuvo el registro de bacterias para realizar la comparación después de la desinfección.

- Cada cepillo se introdujo en un tubo de ensayo membretado con tioglicolato, tapado con gasa estéril por 3 horas en incubación para evitar la contaminación externa.
- Se tuvo vasos de muestra estéril, uno con triclosán (enjuague bucal Colgate Complete Care) y otro con vinagre al 50%.
- Fue tomado el cepillo dental con una pinza estéril, se lo introdujo en el desinfectante correspondiente por 2 minutos y se lo sacudió hasta eliminar el exceso de los desinfectantes.
- Nuevamente fue tomada la muestra del cepillo desinfectado con un hisopo estéril y fue realizado el frotis para el sembrío de las muestras en los agares correspondientes.
- Las muestras fueron incubadas a $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$.
- Las muestras inoculadas en Agar sangre fueron incubadas con CO_2 al 5% con Gaspack. a $37\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$.
- Una caja fue colocada con cada medio de cultivo sin inocular como control de esterilidad.

4.6.3 Control positivo

- Diez cepillos del grupo C fueron escogidos para sembrar directamente sin el uso de desinfectantes y se realizó la identificación correspondiente para tener una tabla base de registro de las bacterias que se alojaron en el

cepillo dental durante los 30 días con el procedimiento explicado anteriormente.

- Fue realizado un estudio complementario al proyecto, recogiendo los cepillos antiguos de todos los participantes, con el objetivo de evitar que usen el cepillo antiguo para el cepillado dental, así como para ver que existen ciertas bacterias predominantes independientemente el tiempo de uso del cepillo.

4.6.4 Identificación

- Una vez identificadas las bacterias de cada medio seleccionado se procedió a la comparación de las muestras antes y después de la desinfección. Además se tuvo los cepillos de control para tener una base de los microorganismos del cepillo dental.
- Las bacterias fueron identificadas en cada medio de cultivo para proceder con la comparación de las muestras antes y después de la desinfección. Adicionalmente con los cepillos de control se obtuvo una base de los microorganismos del cepillo dental.

5 CAPITULO V. RESULTADOS

Se entregaron 30 unidades de cepillos dentales estériles; de ellos 10 unidades se utilizaron como grupo de control, para verificar la presencia de contaminación; en los 20 restantes, se realizó la identificación de los microorganismos en dos momentos:

- Un primer cultivo y observación, apenas recogidas las muestras, previo al tratamiento y,
- Un segundo cultivo y observación posterior a la desinfección.

Tabla 2. Cuadro de edades y género

Género	Nº pacientes	Edad promedio
Femenino	16	37
Masculino	14	42
Total general	30	39

La muestra fue seleccionada con 30 pacientes entre 23 – 61 años de edad, 16 mujeres (53%) y 14 hombres (47%), resultando en una edad promedio de 37 y 42 años para cada grupo respectivamente.

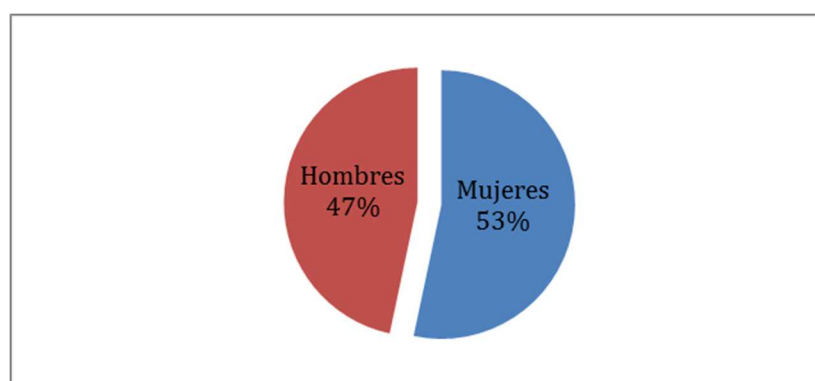


Figura 3. Pacientes según género

Al inicio del estudio se realizó una encuesta a los participantes (Anexo N° 3) para conocer algunos hábitos sobre el uso de los cepillos dentales, así se obtuvo que:

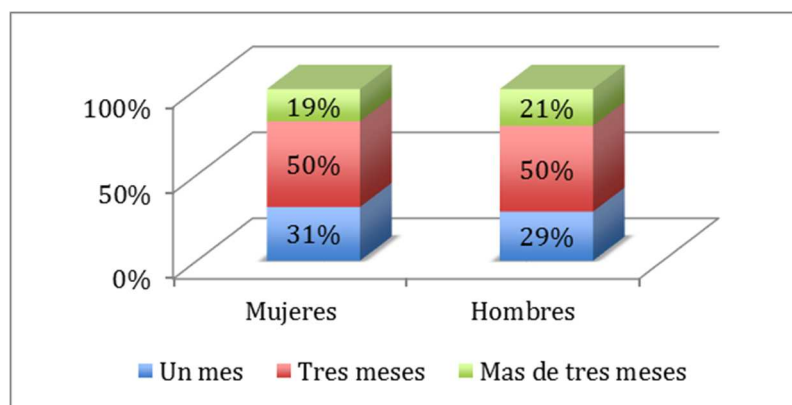


Figura 4. Período de uso de los cepillos

En cuanto al período de uso de los cepillos, los hábitos entre mujeres y hombres tienden a ser similares, alrededor del 30% de ellos lo utilizan por un mes, el 50% lo mantiene por 3 meses y alrededor del 20% de las personas estudiadas lo usan por más de tres meses.

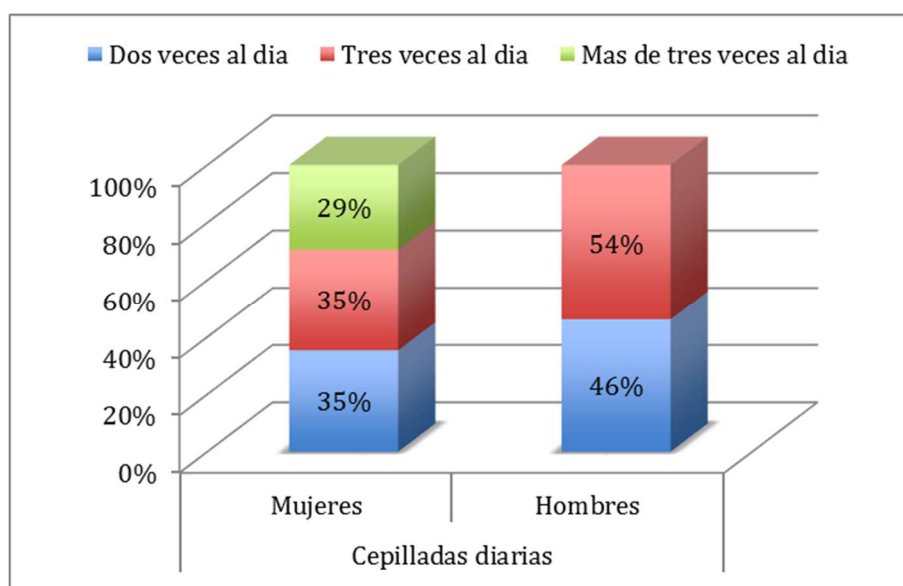


Figura 5. Número de cepilladas diarias

En relación al número de cepilladas diarias se observa una mayor variabilidad en el grupo de mujeres ya que como se observa en la figura 5, el 35% se cepilla al menos 2 veces diarias, otro 35% lo hace 3 veces y hubo un grupo (29%) quienes realizan la limpieza más de 3 veces por día. En el caso de los hombres investigados la distribución entre dos y tres cepilladas, resulta relativamente equitativa (46 y 54% para cada una).

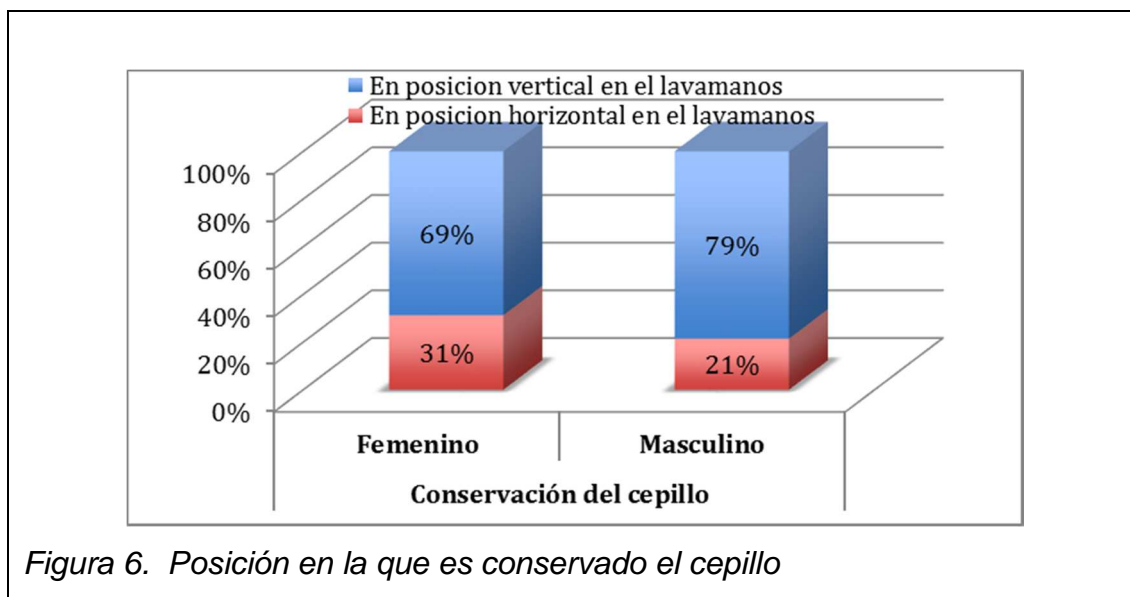


Figura 6. Posición en la que es conservado el cepillo

Un tercer aspecto considerado, constituye la posición en la que es conservado el cepillo por los pacientes, así se tiene que, la mayoría de mujeres como hombres (69% y 79% respectivamente), lo almacena en posición vertical sobre el lavamanos, mientras que el resto lo mantiene en posición horizontal.

En relación al análisis microbiológico se identificó la presencia de los microorganismos contaminantes encontrados, adicionalmente se realizó cultivos para determinar la presencia de *Estafilococo aerus* y *Streptococo mutans* y *pyogenes*, sin embargo no se observó contaminación con estas bacterias

Tabla 3. Presencia de los microorganismos contaminantes

Tipo de Tratamiento		Presencia Bacteria E. Coli (Unidades)		Presencia Cándida Albicans (Unidades)	
		Inicio	Final	Inicio	Final
Grupo C	Sin tratamiento (grupo control)	7 (70%)	-	1 (10%)	-
Grupo T	Tratamiento con triclosán	8 (80%)	4 (40%)	2 (20%)	1 (10%)
Grupo V	Tratamiento con vinagre	9 (90%)	0 (0%)	2 (20%)	0 (0%)

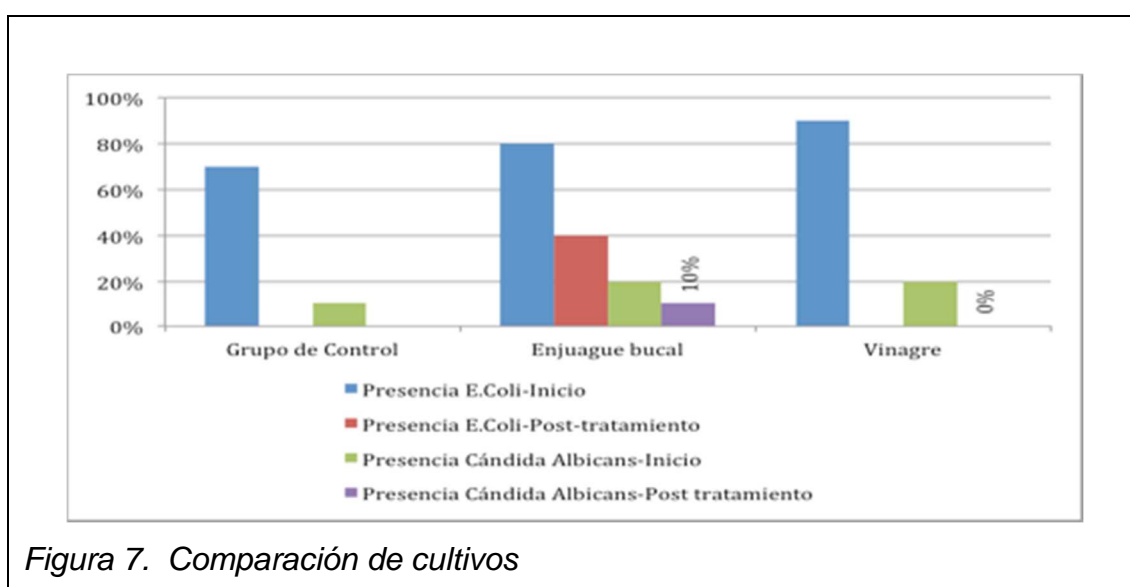


Figura 7. Comparación de cultivos

Los cultivos del grupo de control, determinaron que el 70% (7) de los cepillos tenían presencia de Escherichia coli, mientras que el 10% (1 unidad), presentó contaminación con Cándida albicans.

En los cultivos iniciales de las muestras del grupo T (enjuague bucal), 8 de ellos (80%) evidenciaron contaminación con E. coli, y 1 (10%) tenían presencia de Cándida albicans. Los cultivos del grupo V (vinagre), resultaron en que 9 cepillos (90%) dieron positivo para E. coli, de los cuales uno presentó además contaminación por Cándida albicans. En el cepillo restante únicamente fue detectada la presencia de Cándida albicans.

Posterior al tratamiento con triclosán en 4 de ellos (40%), persistió la presencia de *Escherichia coli* y 2 de ellos mostraron presencia de *Cándida albicans*. En el grupo de desinfección con vinagre todos los cultivos mostraron ausencia de estos dos microorganismos.

A fin de contrastar estos datos, se procedió a someterlos a la prueba exacta de Fisher, a fin de determinar si las diferencias de desinfección obtenidas son estadísticamente significativas. Así se obtuvo:

Para determinar la diferencia entre la desinfección de *E. coli* y *Cándida albicans* con enjuague y vinagre respecto del examen inicial de las muestras:

Tabla 4. Diferencia entre la desinfección de E. coli con enjuague

	Ausencia de <i>E. coli</i>	% de elementos sin contaminación
Inicial	2	20%
Enjuague bucal	6	60%

- T. Fisher: Dado que $p = 0.075 > 0.05$, No es estadísticamente significativo.
- P (diferencia=0): Como $0.0947 > 0.05$, No hay diferencia significativa en el cambio de las proporciones.

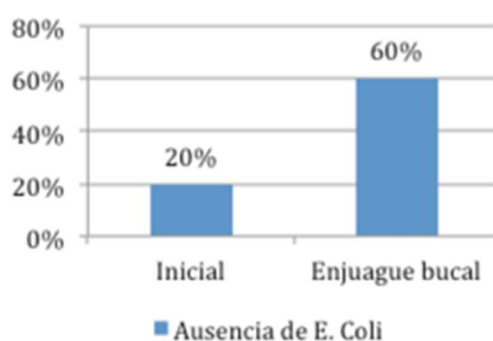


Figura 8. Diferencia entre la desinfección de E. Coli con enjuague

Tabla 5. Diferencia de la desinfección de *E. coli* con vinagre

	Ausencia de <i>E. coli</i>	% de elementos sin contaminación
Inicial	1	10%
Vinagre	10	100%

- T. Fisher: Dado que $\rho = 0.00012 < 0.05$, Sí es estadísticamente significativo.
- P(diferencia=0): Como $0.00006 < 0.05$, Sí hay diferencia significativa en el cambio de las proporciones.

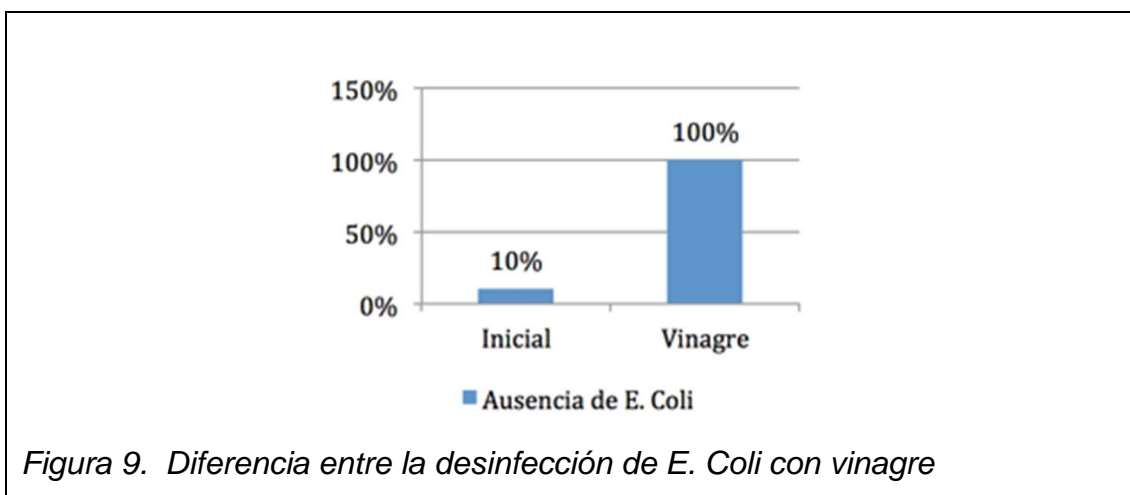


Figura 9. Diferencia entre la desinfección de *E. Coli* con vinagre

Tabla 6. Diferencia de la desinfección de *Cándida albicans* con enjuague

	Ausencia <i>Cándida albicans</i>	% de elementos sin contaminación
Inicial	8	80%
Enjuague bucal	9	90%

- T. Fisher: Dado que $\rho = 1 > 0.05$, No es estadísticamente significativo.
- P (diferencia=0): Como $0.605 > 0.05$, No hay diferencia significativa en el cambio de las proporciones.

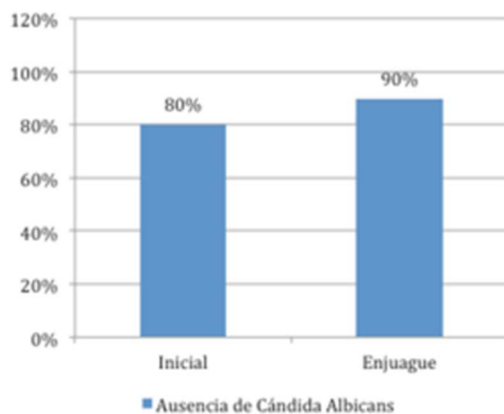


Figura 10. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con enjuague

Tabla 7. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con vinagre

	Ausencia de Cándida albicans	% de elementos sin contaminación
Inicial	8	80%
Vinagre	10	100%

- T. Fisher: Dado que $p = 0.474 > 0.05$, No es estadísticamente significativo.
- P (diferencia=0): Como $0.237 > 0.05$, No hay diferencia significativa en el cambio de las proporciones.

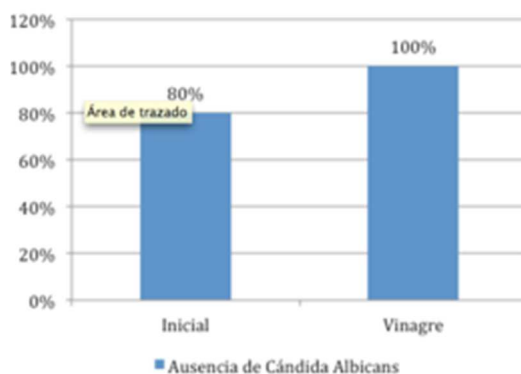


Figura 11. Diferencia de la desinfección de Cándida albicans con vinagre

En la determinación de la diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre, se obtuvo:

Tabla 8. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para E. coli

	Ausencia de E. coli	% de elementos sin contaminación
Enjuague bucal	6	60%
Vinagre	10	100%

- T. Fisher: Dado que $p = 0.043 < 0.05$, Sí es estadísticamente significativo.
- P (diferencia=0): Como $0.0433 < 0.05$, Sí hay diferencia significativa en el cambio de las proporciones.

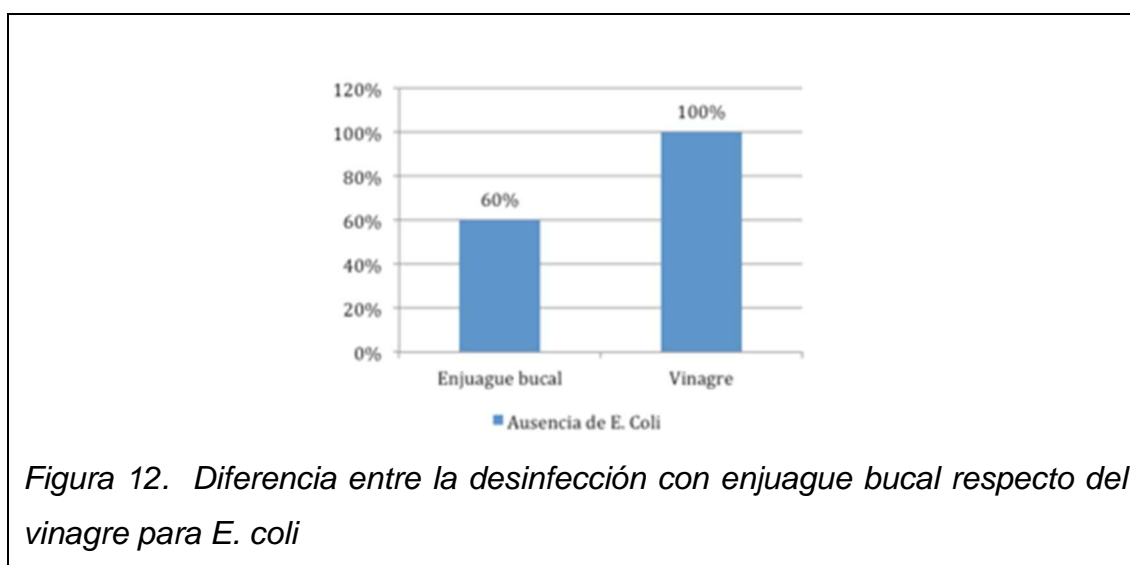


Tabla 9. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para Cándida albicans

	Ausencia de C.albicans	% de elementos sin contaminación
Enjuague bucal	9	90%
Vinagre	10	100%

- T. Fisher: Dado que $p = 1 > 0.05$, No es estadísticamente significativo.

- P (diferencia=0): Como $0.5 > 0.05$, No hay diferencia significativa en el cambio de las proporciones.

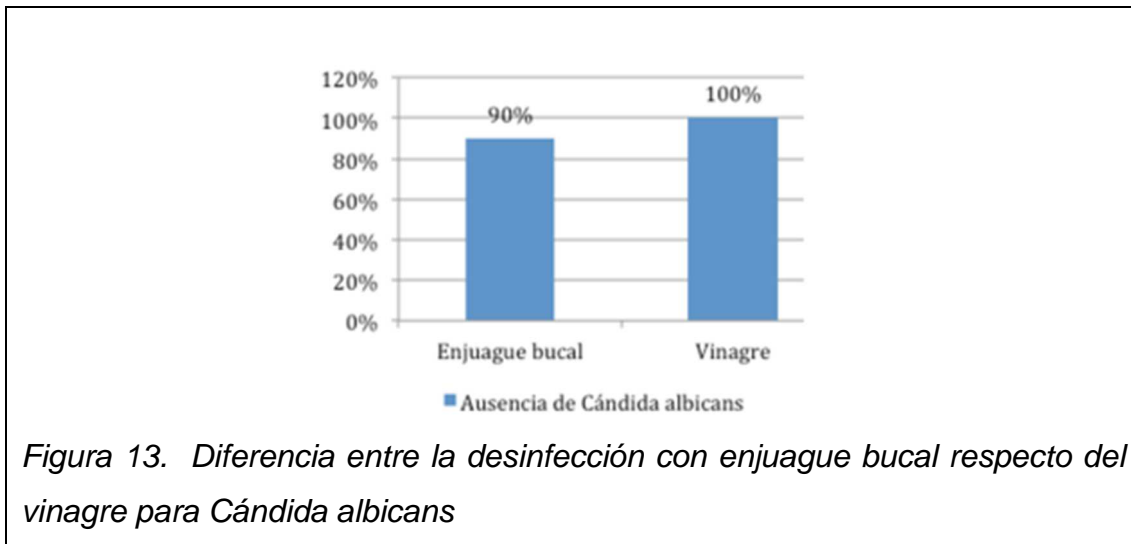


Figura 13. Diferencia entre la desinfección con enjuague bucal respecto del vinagre para Cándida albicans

De lo anterior se deduce que la limpieza de los cepillos con vinagre, presenta una diferencia estadísticamente significativa únicamente para la desinfección de la bacteria *Escherichia coli*, más no para *Cándida albicans*.

6 CAPITULO VI. DISCUSIÓN

Tomando en cuenta la importancia del tema en la salud bucal; el cepillo de dientes es el instrumento de limpieza que puede ser un foco de gérmenes, incluyendo bacterias intestinales y gérmenes fecales. La forma de contaminación ya ha sido documentada en el estudio de Gaviria, Rosales y Contreras (2001) donde se determinó que los cepillos dentales mantienen viables a los microorganismos desde 3 horas hasta 16 días en el cepillo después de su uso con temperatura ambiente y en el entorno húmedo del baño.

Hay poco conocimiento acerca de cómo cuidar y desinfectar el cepillo dental entre cada uso; del 100% de los participantes en este estudio, ninguno desinfecta su cepillo ni tiene conocimiento sobre esta actividad después de cepillarse los dientes, en relación a los estudios encontrados de Konidala, Nuvvula, Mohapatra y Nirmala (2011), la descontaminación del cepillo de dientes es esencial para eliminar los microorganismos patógenos transmitidos a los cepillos dentales durante el cepillado de la cavidad oral o de otros cepillos dentales y del área de almacenamiento.

En este estudio los microorganismos que se encontraron fueron *Escherichia coli*, *Cándida albicans*, *Streptococos viridans* y *Aspergillus s.p.*, que son microorganismos que se han encontrado en estudios similares como en el caso de Aguirre (2013) que encontró los mismos microorganismos mencionados anteriormente en los cepillos estudiados; Además, Mehta, Sequeira y Bhat, (2007) encontraron otros microorganismos como *Acinetobacter spp*, *S. aureus*, *S. epidermidis* y *Streptococos viridans* en 70 % de los cepillos, y comprobaron que todo cepillo que usa una tapa de plástico incrementa el número de microorganismos debido a la humedad que se mantiene en un lugar cerrado y aparecen otros como *Pseudomonas aeruginosa*, que es un aerobio gramnegativos y patógeno oportunista.

Sato et al, (2004) demostraron que la contaminación por gérmenes provenientes de la cavidad bucal tanto como aerobios y anaerobias se quedan en el cepillo y por esto existe una gran posibilidad de reinfección o del inicio de infecciones de la cavidad bucal, faringe, amígdalas o inclusive enfermedades sistémicas con complicaciones mas severas,

Contreras et al, (2002) examinó los cepillos de 28 pacientes con enfermedad periodontal donde encontró que 13 cepillos contaminados presentaban *A. Actinomycetemcomitans*, 22 cepillos *P. gingivalis*, 24 cepillos *P. intermedia*. En los 28 cepillos encontraron *Fusobacterium spp* y también organismos entéricos, llegando a la conclusión que las bacterias de la boca se transmiten a los cepillos y que la presencia de microorganismos entéricos son provenientes del ambiente del baño.

El período de uso de los cepillos tanto en hombres como en mujeres tiende a ser similar, el promedio de uso en este estudio fue de alrededor del 30% de ellos lo utilizan por un mes, el 50% lo mantiene por 3 meses y alrededor del 20% de las personas estudiadas lo usan por más de tres meses. El ADA recomienda que los cepillos no se usen por más de tres meses pero para la investigación se pidió que usaran por un mes para encontrar bacterias, mientras que en los estudios de Aguirre (2013) lo usaron por una semana y en ese tiempo ya se encontraron bacterias.

Con relación al número de cepilladas diarias se observó que el 40% de personas tanto hombres como mujeres en el estudio lo hacen al menos 2 veces al día. Encontrando que no afecta en la recontaminación del cepillo, concordando con Mehta, Sequeira y Bhat (2007) que en su estudio de "La contaminación bacteriana y descontaminación de cepillos de dientes después de su uso" establecieron en que el tiempo de uso del cepillo o la frecuencia del cepillado no es el principal factor de contaminación, mas bien los cepillos de dientes pueden contaminarse fácilmente por la retención de la humedad y la presencia de materia orgánica que se pueda quedar en el cepillo. Las características del

cepillo y el ambiente que lo rodea, son los factores que ayudan a la proliferación de microorganismos patógenos o potencialmente patógenos para el ser humano.

En relación a los métodos de desinfección en este estudio se observó que el mejor es el Vinagre (100% de desinfección para la *E. coli*), lo mismo encontró Silva et al. (2008) frente a *C. albicans* y *S. aureus* en la desinfección de prótesis totales. Yukio, Nuernberg y Balduccill (2010) observaron la reducción en el número de *S. Pyogenes* inoculados experimentalmente en cepillos de dientes después de la desinfección con vinagre; Azuma et al., (2006) analizaron diferentes concentraciones de varias marcas de vinagre y observaron que bajas concentraciones (3-6%) fueron eficaces in vitro contra *C. albicans*; a diferencia de los resultados encontrados en este estudio en donde no hubo diferencia estadísticamente significativa al igual que en el estudio de Yukio, Nuernberg y Balduccill (2010). La formación de biopelículas de *C. albicans* en las cerdas de los cepillos de dientes puede ser diferente cuando se compara con la que se produce en otros materiales.

De acuerdo con Devine et al. (2007) hay una cantidad de métodos de desinfección que son rápidamente eficaces, no tóxicos, pero no son rentables, y que puede ser implementado fácilmente. De acuerdo con nuestros resultados, el vinagre es el más eficiente sin ser tóxico, de fácil uso y muy viable a diferencia de el triclosán que se necesita más tiempo en contacto con el cepillo y mayor frecuencia para su eficiencia.

Yukio, Nuernberg y Balduccill (2010) dan otros métodos propuestos como el gluconato de clorhexidina, EDTA tetrasódico y radiación UV, los cuales no funcionaron principalmente en términos de costos, y la dificultad de implementación ya que a una persona promedio se le dificultaría encontrar varias de estas sustancias propuestas, por lo que difícilmente puede ser implementado a la comunidad por la complejidad de manejo y uso de cada sustancia.

El vinagre ha sido sugerido como una alternativa de desinfectante interesante en algunas áreas y por tanto teniendo en cuenta su baja toxicidad y bajo costo, y el objetivo de proponer un aplicación de uso viable en el hogar. El ácido acético, uno de los componentes del vinagre, fue probado. El uso del ácido acético ha sido reportado por Yukio, Nuernberg y Balduccill (2010) para el tratamiento de procesos inflamatorios orales (como un enjuague bucal) y como un antiséptico para heridas dando resultados eficaces, de fácil uso y muy rentable.

Konidala, Nuvvula, Mohapatra y Nirmala (2010) usaron el triclosán en las pastas dentales como desinfectante y en su estudio observaron que el dentífrico no inhibe la presencia de patógenos periodontales pero si disminuye la tasa de supervivencia de las especies patógenas del cepillo de dientes y podría limitar el riesgo de translocación bacteriana. En este estudio se usó un enjuague bucal con triclosán el cual no demostró inhibición ni disminución significativa de especies patógenas haciendo que no se pueda dar un criterio con completa certeza acerca de que es un desinfectante eficiente en los cepillos dentales.

En este estudio, se observó que el promedio de uso de los cepillos dentales tanto en hombres y mujeres es de aproximadamente el 40%; Glass y Jensen demostraron que debido a la longevidad de los virus, puede ser apropiado reemplazar los cepillos de dientes cada dos semanas, y para la comunidad médica, se sugirió el cambio de los cepillos de dientes cada tres a siete días; para evitar reinfección con patógenos, con un método desinfectante como el vinagre se podría utilizar el cepillo de dientes hasta un mes, y cambiarlo según los resultados obtenidos en este estudio.

7 CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Al comparar la eficacia de desinfección de las dos sustancias estudiadas se observó que el vinagre tiene mayor capacidad de desinfección contra la E. coli que el triclosán, existiendo diferencia estadística significativa por su capacidad de proporcionar una acidificación, obteniendo así propiedades antibacterianas y antifúngicas.
- 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 y se puede decir que es prácticamente inevitable esta contaminación.

7.2 Recomendaciones

- Se debe realizar más estudios sobre la desinfección de los cepillos dentales con relación al lugar correcto de almacenamiento.
- Para futuros estudios se debe utilizar el triclosán 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. Las personas que presentan alguna enfermedad, requieren realizar el cambio del cepillo dental al comienzo, la primera vez que se sienta mejor y cuando su salud se ha restablecido por completo.

CRONOGRAMA

Tabla 10. Cronograma de actividades

	ACTIVIDAD	Meses	Marzo 2013-Marzo 2014				Abril				Mayo				Junio				Julio				
		Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Elaboración del Plan de Investigación.																						
2	Aprobación del Plan de Investigación																						
3	Elaboración de instrumentos de investigación																						
4	Plan Piloto																						
5	Elaboración de los capítulos de la investigación																						
6	Recolección de Datos																						
7	Procesamiento de Datos																						
8	Análisis de resultados																						
9	Elaboración de conclusiones.																						
10	Presentación del borrador de la propuesta y su validación																						
11	Revisión y Correcciones																						

PRESUPUESTO

Recursos materiales

Tabla 11. Materiales a utilizarse

DESCRIPCIÓN
Cepillo dental, Colgate extra clean
Dentífrico, Colgate anticaries
Vaso, Pika
Enjuague bucal, Colgate Complete Care
Vinagre blanco, Vinagre Snob
Fundas de plástico (ziploc)
Algodón, gasas, alcohol 70%
Bata, guantes, mascarilla, gorro

Recursos tecnológicos

Tabla 12. Recursos de laboratorio

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Tubo de ensayo	30 (treinta)
Cinta para esterilizar	1 (uno)
Agar Sabouraud	1 (uno)
Agar Sangre	1 (uno)
Agar MacConkey	1 (uno)
Solución fisiológica estéril	4 litros
Mechero	1 (una)
Pipeta	3(tres)
Estufa	1 (uno)
Gaspak	1 (uno)
Cooler (hielera)	1 (una)
Gradilla	1 (una)
Autoclave	1 (uno)
Vasos de muestra	60 (sesenta)
Agua peptonada al 0,1%	2 litros
Cajas petri	60 (sesenta)

Tabla 13. Presupuesto General

RUBRO	TOTAL
Recursos Materiales	300.00
Recursos Tecnológicos	800.00
Transporte	150.00
Materiales de oficina	100.00
Materiales Informáticos	100.00
Otros Gastos	75.00
Total	1525.00

REFERENCIAS

- Academic. (s.f.). *Enciclopedia universal*. Recuperado el 22 de abril del 2013 de http://enciclopedia_universal.esacademic.com/4131/Bacteriolog%C3%ADa.
- Ankola, A., Hebbal, M. y Eshwar, S. (2009). *How clean is the toothbrush that* Int J Dent Hygiene, 7, Belgaum, India.
- Arrazola A. (1994). *Biología de la membrana celular*. Pamplona- España: Universidad Pública de Navarra.
- Betteroralhealth. (s.f.). *Visitas al dentista*. Recuperado el 22 de abril del 2013, de <http://www.betteroralhealth.info/orbit/publico/visitas-al-dentista/index.htm?L=3>
- Biology.about. (2014). *Ribosomes* Recuperado el 21 de septiembre del 2014 de <http://biology.about.com/od/cellanatomy/p/ribosomes.htm>
- Cardoso, A. (2012). *Microbiología e inmunología oral*. Elsevier. Brasil.
- Ciancio, S. (2010). *Investigaciones y perspectivas en salud gingival*. Gingival Health Dialogue, 1(1).
- Colgate. (s.f.). *Como cepillarse*. Recuperado el 7 de febrero de 2014 de <http://www.colgate.com.ec/app/CP/EC/OC/Information/Articles/Oral-and-Dental-Health-Basics/Oral-Hygiene/Brushing-and-Flossing/article/How-to-Brush.cvsp>
- Colgate. (s.f.). *Como usar el hilo dental*. Recuperado el 7 de febrero de 2014 de <http://www.colgate.com.ec/app/CP/EC/OC/Information/Articles/Oral-and-Dental-Health-Basics/Oral-Hygiene/Brushing-and-Flossing/article/How-to-Floss.cvsp>

- Contreras A., Astudillo M., Daza L., García L., Gaviria P., Parra B., Rosales H. y Jaramillo A. (2001). *Contaminación invitro de cepillos dentales*. Revista Estomatología ISSN O121/3873, 9 (2)
- Coto, C., Dellepiane, N. y González, J. (1992). *Manual de bioseguridad para técnicos de laboratorio*. Buenos Aires.
- Cuenca, E. y Baca, P. (2005). *Odontología preventiva y comunitaria: principios, métodos y aplicaciones*. Barcelona: Elsevier Masson.
- David A., (agosto, 2012). *Selecting the Right Toothbrush for Optimal patient care*. Compendium, 33(7).
- De Torres, R. (2006). *Evolución de las ideas básicas en el desarrollo de la microbiología biomédica*. En: Microbiología biomédica. Bacteriología. Micología. Virología. Parasitología. Inmunología. (2 ed.). Buenos Aires: Editorial Atlante.
- El Herbolaboratorio. (s.f.). *Las propiedades del vinagre*, Recuperado el 27 de abril del 2013, de <http://www.elherbolario.com/noticia/882/DIETA-SANA/Las-propiedades-del-vinagre.html>
- Enrile, F. y Fuenmayor, V. (2009). *Manual de Higiene Bucal*. Madrid - España: Ed. Médica Panamericana.
- Gaviria, P., Rosales H. y Contreras A. (2001). *Contaminación in vitro de cepillos dentales*. Revista Estomatología. ISSN O121/3873, 9(2).
- González, R., Pilarte, J. y Solórzano, M. (2012). *Historia de un "flechazo": el cepillo de dientes y la pasta dentífrica*. Enfermería avanza.
- Herbogeminis. (s.f.). *Triclosán*. Recuperado el 22 de abril del 2013, de <http://www.herbogeminis.com/IMG/pdf/triclosan.pdf>
- Inforapid portal del conocimiento. (s.f.). *El triclosán*. Recuperado el 22 de abril del 2013, de <http://es.inforapid.org/index.php?search=Triclosán>

- Iquimica. (2014). *Bacterias: definición y estructuras* Recuperado el 21 de septiembre del 2014 de <http://iquimicas.com/bacterias-definicion-y-estructura/>
- Konidala U., Nuvvula S., Mohapatra A. y Nirmala S. (2011). *Efficacy of various disinfectants on microbially contaminated toothbrushes due to brushing*. Contemp Clin Dent.
- La anunciata ikerketa. (s.f.). *Agar Sangre*. Recuperado el 03 de abril del 2014 de <http://www.laanunciataikerketa.com/trabajos/manoslimpias/medios.pdf>
- Laboratorios Britania S.A. (s.f.). *Agar Sangre Base*. Recuperado el 03 de abril del 2014 de <http://www.britanialab.com.ar/esp/productos/b02/sangreagarbase.htm>
- Listerine. (2013). *¿Por qué es importante un enjuague bucal?*. Recuperado el 7 de febrero de 2014 de <http://www.listerine.es/importancia-enjuague-bucal>
- Kerr WJS, et al. J Dent Res; 70(12).
- Madigan, M., Martinko, J., Parker, J. y Sánchez, M. (2004). *Brok Biología De Los Microorganismos*. (10 ed.). Madrid: Pearson.
- Mehta A., Sequeira P. y Bhat G., (2007). *Bacterial Contamination and Decontamination of Toothbrushes after Use*, NY State Dental J,73 (3) São Paulo.
- Mejia A., Cadavid E. y Gallardo C. (2011). *Actividad antiséptica de vinagre de Guadua angustifolia Kunth*. Rev Cubana Plant Med. 16 (3), Habana.
- Murray P., Rosenthal K. y Pfaller, M. (2006). *Introducción a la microbiología médica*. En: *Microbiología médica*. (5 ed.). Madrid: Elsevier Mosby.
- NAV-NNN: Salud y enfermedades. (s.f.). *La historia del cepillo de dientes*. Recuperado el 7 de febrero de 2014. <http://www.nav-nnn.com/historia-cepillo-a04581625.htm>

- Negróni, M. (2009). *Microbiología estomatológica: fundamentos y guía práctica*. (2da ed.). Argentina: Panamericana.
- Obando, G. y Torres, K. (2007). *Efecto del triclosán sobre el biofilm del cepillo dental*. Rev. Estomatol. Herediana. 17(1).
- Odio, S., (2012). *Prevención en odontología*. Recuperado el 7 de febrero de 2014 de <http://www.saborysalud.com/content/articles/635/1/Prevencion-en-odontologia/Page1.html>.
- Oral B., (2014). *¿Por qué son importantes las visitas periódicas al dentista?* Recuperado el 7 de febrero de 2014 de <http://www.dentalcare.com/en-US/dental-education/patient-education/regular-spanish.aspx>
- Palomari, D. y Duque, C. (2013). *Microbiologia e imunologia geral e Odontologica*. (1. ed.). São Paulo, Brasil
- Panagakos, F., Volpe A., Petrone M., DeVizio W. y Davies, R. (2005). *Advanced oral antibacterial/anti-inflammatory technology: A comprehensive review of the clinical benefits of a triclosan/copolymer/fluoride dentifrice*. *The Journal of Clinical Dentistry*. 16(supplement)
- Perez, I. y Carpita, N. (2006). *Las β -Galactosidasas y la dinámica de la pared celular*. Interciencias, 31(7).
- Rahman, A. (2006). *El Cuidado del Cepillado Dental es Importante*. *California Childcare Health Program*. Recuperado el 7 de febrero de 2014 de <http://www.ucsfchildcarehealth.org/pdfs/factsheets/ToothbrushCareSP052306.pdf>
- Rutala, W. y Weber, D. (2008). *Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008*, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta.
- Salles, M. y Codina, C. (2005). *Higiene y antisepsia del paciente, limpieza, desinfección y esterilización en el ámbito hospitalario*. Barcelona – España.

Recuperado el 16 de octubre del 2014 de <http://www.scfarmclin.org/docs/higiene/part2/236.pdf>

Santillan, M. (2006). *Morfología y estructura bacteriana. En: Microbiología biomédica. Bacteriología. Micología. Virología. Parasitología. Inmunología.* (2 ed.), Buenos Aires: Atlante.

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.

Scfarmclin. (s.f.). *Monografías de Antisépticos de Uso Hospitalario* Recuperado el 03 de abril del 2014 de <http://www.scfarmclin.org/docs/higiene/part2/23.pdf>

Thacker, E. (2000). *El vinagre y su uso medicinal.* Sao Paulo.

Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2004). *Classification of microorganisms. In: Microbiology. An introduction.* (8va. ed.) San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.

Universidad Central de Venezuela. (s.f.). *Agar Macconkey.* Recuperado el 03 de abril del 2014 de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/macconkey.pdf

Universidad Central de Venezuela. (s.f.). *Agar Sabouraud.* Recuperado el 03 de abril del 2014 de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_AgarSabouraudDextrosa.pdf

Villafranca, F. (2005). *Manual del técnico superior en higiene bucodental.* España: Editorial MAD S.L.

Yukio, E., Nuernberg, G. y Balduccill, I., (2010). *Evaluation of alternative methods for the disinfection of toothbrushes*, Braz. oral res. 24 (1) São Paulo.

ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL VINAGRE Y EL TRICLOSÁN COMO SUSTANCIAS ALTERNATIVAS PARA LA DESINFECCIÓN DE CEPILLOS DENTALES”

Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre dos métodos alternativos para la desinfección de cepillos dentales. Esta investigación es realizada por Madeleine Gaona, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

El propósito de esta investigación es de proporcionar un método eficaz de desinfección de los cepillos dentales que promueva una reducción significativa de los microorganismos que se encuentran presentes en los cepillos dentales.

Usted fue seleccionado para participar en esta investigación porque se encuentra en el rango de edad a estudiar y posee 20 o más piezas dentales.

Si acepta participar en la investigación de este estudio le tomará aproximadamente treinta días y se le solicitará cumplir con las indicaciones sobre el protocolo de cepillado de dientes y las indicaciones dadas para evitar alteraciones en los resultados.

No existen riesgos asociados que pudieran presentarse con este estudio.

Los beneficios esperados de esta investigación es determinar el método más eficaz de desinfección y crear conciencia sobre este paso insignificante pero muy importante al momento de cuidar su salud bucal.

La identidad del participante será protegida ya que al momento de recolección de las muestra no se etiquetaran los cepillos. Toda información o datos que pueda identificar al participante serán manejados confidencialmente.

Si ha leído este documento y ha decidido participar, por favor entienda que su participación es completamente voluntaria y que usted tiene derecho a abstenerse de participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalidad. También tiene que tomar en cuenta que este estudio cumple con protocolos que deben cumplirse para que la investigación no tenga sesgos. Además, tiene derecho a recibir una copia de este documento si así lo prefiere.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Madeleine Gaona al 0987933929.

De tener alguna pregunta sobre sus derechos como participante o reclamación o queja relacionada con su participación en este estudio puede comunicarse con el Coordinador de la Facultad de Odontología Dr. Oswaldo Ruiz o la tutora de la investigación Dra. Eliana Aldaz.

Su firma en este documento significa que ha decidido participar después de haber leído y discutido la información presentada en esta hoja de consentimiento.

Lugar, fecha y año.

Firma del participante
C.I.

Ha sido notificado del contenido de este documento de consentimiento al participante.

Nombre del investigador
C.I.

Anexo 2. Informe personal



INFORME PERSONAL

Nombre:

Edad:

Género:

Posee mas de 20 dientes

- a) Si
- b) No

Tiene alguna lesión en boca

- a) Si
- b) No

Tiempo de uso del cepillo:

- a) un mes
- b) tres meses
- c) un año
- d) más de un año

Cuantas veces se cepilla la boca:

- a) una vez al día
- b) dos veces al día
- c) tres veces al día
- d) más de tres veces al día

Como conserva el cepillo:

- a) en posición horizontal en el lavamanos
- b) en posición vertical en el lavamanos
- c) lo recubre con una tapa
- d) Lo guarda en otro lado

Anexo 3. Indicaciones para los participantes del estudio

1. Todos los sujetos que participaran en el estudio deberán usar la técnica de cepillado de Bass modificada (Figura 1) 3 veces al día o por lo menos 2 veces al día, durante 30 días.
2. Después de cepillarse los dientes se enjuagará con agua del grifo para retirar cualquier residuo de pasta dental y se sacudirá 3 veces el cepillo para retirar el exceso del agua.
3. Colocar el cepillo en posición vertical con la cabeza del cepillo hacia arriba dentro del vaso plástico.
4. Dejar el vaso con el cepillo en el lavamanos.
5. El último día del cepillado (día 30) harán el mismo procedimiento que los otros días pero al final lo colocarán dentro de una funda herméticamente sellada que la encargada de la investigación proporcionará a cada participante, y se lo entregarán a ella mismo.

a)



b)



c)



Como cepillarse. (Colgate, s.f.).

- a) Incline el cepillo a un ángulo de 45° contra el borde de la encía y deslice el cepillo alejándose de ese mismo borde y hacia adelante.
- b) Cepille suavemente el exterior e interior de cada diente y la superficie de masticación de molares y premolares en forma circular.
- c) Cepille suavemente la lengua para eliminar las bacterias y refrescar el aliento.

Anexo 4. Certificado del laboratorio



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO

CERTIFICADO

Certifico que la señorita Madeleine Estefanía Gaona Tapia con cedula de identidad 1716716319, realizó las pruebas diagnosticas bacteriológicas en el laboratorio Microbiológico de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Central del Ecuador en conjunto con la Doctora Rachide Acosta, para el estudio de su tesis con el tema "ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL VINAGRE Y EL TRICLOSAN COMO SUSTANCIAS ALTERNATIVAS PARA LA DESINFECCIÓN DE CEPILLOS DENTALES". Dicho estudio fue realizado con las normas de calidad establecidas.

La mencionada señorita puede hacer uso de este documento como crea conveniente a sus intereses.

Quito, 16 de junio de 2014

Dra. Ana Lucía Guíjarro
JEFA
LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO



Anexo 5. Fotos del procedimiento en el laboratorio

Toma de muestra antes de la desinfección



Incubación después de la desinfección



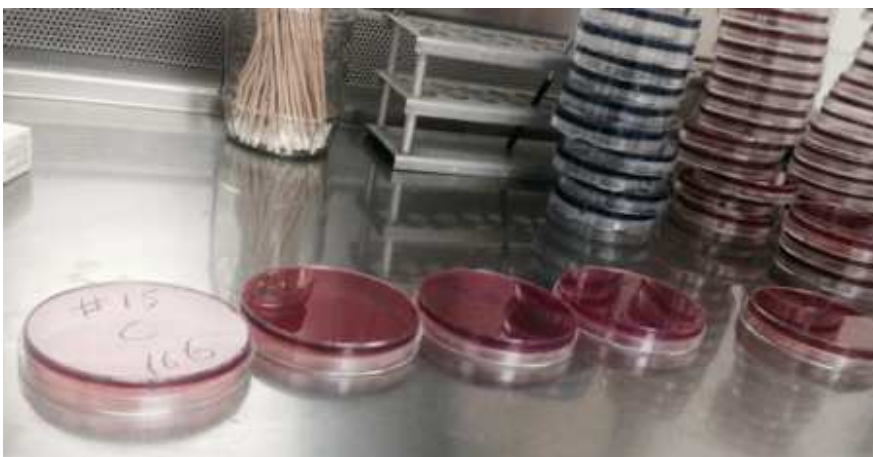
Frotis en cada medio de cultivo



Incubación en gaspack



Identificación



Pruebas confirmatorias



Echerichia coli



Cándida albicans



Aspergillus sp.

