



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

TIPOS DE MICROORGANISMOS ENCONTRADOS EN CEPILLOS DENTALES UTILIZADOS
POR NIÑOS DE 6-8 AÑOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MIGUEL DEL HIERRO, QUITO.

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

Profesora Guía
Dra. Mayra Carrera

Autora
María Grazzia Balarezo López

Año
2017

DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con la estudiante María Grazzia Balarezo López, 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”.

Dra. Mayra Ondina Carrera Trejo.
Odontopediatra
CI: 1708942527

DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Dra. María Fernanda Larco Chacón
Odontóloga UCE, Especialista en Operatoria Dental y Odontopediatría U de Chile.
CI: 2708675911

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”.

María Grazzia Balarezo López.
CI: 1804017695.

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen María por brindarme la oportunidad de estudiar la carrera que amo; por guiar mi camino, y ayudarme a tomar buenas decisiones durante el transcurso de mis estudios.

A mi madre, mi razón de vivir, por ser mi máximo ejemplo de valentía, fortaleza y entrega, por sus valores, por su apoyo y amor incondicional. Gracias al constante esfuerzo que ha realizado, he podido cumplir todas mis metas y sueños anhelados, durante toda mi vida.

A mi segunda mamá, Normita y a mi papi Gustavo, por su inmenso cariño y generosidad, por acompañarme en los momentos más difíciles y jamás abandonarme.

A mis primos, Sebastián, Esteban y María José, por su ejemplo de constancia y perseverancia para salir adelante; por su paciencia y su increíble bondad y generosidad.

A mis primitas, María Paz y María Belén, por llenar de alegría mis días.

A mi tutora, Dra. Mayra Carrera, por su paciencia, por ser mi guía y por compartir sus valiosos conocimientos y consejos, durante todo el transcurso de mi carrera universitaria.

A mis amigas, por brindarme su maravillosa amistad y compañía en momentos de tristezas y alegrías.

María Grazzia Balarezo López

DEDICATORIA

A mi mami Rube, por ser mi todo,
mi mejor amiga, a quien le debo
todo lo que soy y todo lo que tengo.

A mis abuelitos Pepita y Papito
Eloy, por cuidarme desde el cielo y
enviarme bendiciones.

María Grazzia Balarezo López

RESUMEN

En la actualidad, debido a la alta incidencia de enfermedades como caries dental y enfermedad periodontal, resulta indispensable que la población en general, especialmente los niños, mantengan buenos hábitos de higiene, realizando un correcto cepillado, utilizando otras herramientas e instrumentos que contribuyan a la limpieza de las piezas dentales, almacenando los cepillos en un lugar seco y limpio, y acudiendo periódicamente a consultas odontológicas, para que el odontólogo pueda realizar procedimientos preventivos, que ayudarán a evitar el desarrollo de las patologías que se presentan con mayor frecuencia, dentro de la cavidad oral.

El presente estudio se efectuó con la colaboración de 25 niños, de 6-8 años de edad, de la Institución Educativa Miguel del Hierro, de la ciudad de Quito; los cuales se cepillaron los dientes, diariamente, después del recreo, por el transcurso de 3 meses. Los cepillos dentales fueron enviados al laboratorio para realizar un cultivo de las cerdas del cepillo, con agar.

Los resultados indicaron la presencia de microorganismos patógenos como: Streptococos Mutans, Prevotella Intermedia, Fusobacterium sp., y Cándida; los cuales están asociados principalmente a técnicas de mala higiene y a una gran acumulación de placa bacteriana sobre las superficies dentales.

Palabras clave: Cepillos dentales, placa bacteriana, caries, cepillado, almacenamiento.

ABSTRACT

Nowadays, due to the high incidence of diseases such as dental caries and periodontal disease, it is essential that general population, especially children, maintain good hygiene habits, making a correct brushing, using other tools and instruments that contribute to clean the dental surfaces, storing the brushes in a clean and dry place, and attending frequently to the dental office, so the dentist is able to perform preventive procedures, which will help to avoid the development of the most frequently pathologies, inside the oral cavity.

The present study was carried out with the collaboration of 25 children, in ages between 6-8 years old, of the Educational Institution Miguel del Hierro, in city of Quito; who brushed their teeth, daily, after break, for the course of 3 months. The dental brushes were sent to the Microbiological laboratory to perform a brush bristle culture with agar.

The results showed the presence of pathogenic microorganisms such as *Streptococcus Mutans*, *Prevotella Intermedia*, *Fusobacterium sp.*, And *Candida*; which are mainly associated with poor hygiene techniques and a large accumulation of dental biofilm on dental surfaces.

Keywords: Toothbrush, dental biofilm, dental caries, brushing, storage.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1 CEPILLO DENTAL.....	4
2.1.1 Tipos de Cepillos Dentales	7
2.1.2. Estimulación mecánica de la encía.....	15
2.2 MICROBIOLOGÍA.....	17
2.2.1 La flora normal de la cavidad bucal	17
2.2.2 Flora nativa (residente).....	19
2.3 BIOPELÍCULA DENTAL	22
2.3.1 Formación de la biopelícula dental	22
2.3.2 Comunicación entre las bacterias de las biopelículas.	23
2.3.3 Microbiología de las biopelículas dentales.	24
2.3.4 Prevención y tratamiento de la biopelícula.	26
2.4 CONTAMINACIÓN DE CEPILLOS DENTALES	26
2.5 DESINFECCIÓN CASERA DE CEPILLOS DENTALES.....	28
2.5.1 Corega Tabs.....	30
3 CAPÍTULO III OBJETIVOS.....	32
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	32
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	32
3.3 HIPÓTESIS	32
4 CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS	33
4.1. TIPO DE ESTUDIO: DESCRIPTIVO ANALÍTICO PROSPECTIVO	33
4.2 UNIVERSO DE LA MUESTRA	33
4.3 MUESTRA:	33
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	33

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	33
4.6. MATERIALES.....	33
4.7. ASPECTOS ÉTICOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	34
4.8. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO	34
4.9 DEFINICIÓN DE VARIABLES E INDICADORES	35
5 CAPÍTULO V. RESULTADOS.....	38
5.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	38
6 CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN.....	43
7 CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7.1 CONCLUSIONES	47
7.2. RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS	49
ANEXOS	54

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del Problema.

El cepillo dental es la herramienta más utilizada a nivel mundial para promover una buena higiene y salud oral dentro de la boca; el cepillado dental puede remover la placa bacteriana formada sobre la superficie de los dientes, después de ingerir alimentos.

Una gran variedad de especies patogénicas han sido identificadas como factores etiológicos iniciales o agravantes de patologías como caries y enfermedad periodontal. Sin embargo, estudios actuales han logrado demostrar que los microorganismos encontrados en cepillos dentales, también son capaces de transmitir microorganismos cariogénicos y periodontopáticos.

Diversas investigaciones han demostrado que los cepillos dentales, desde su primer día de uso, al estar expuestos al medio ambiente, se convierten en una poderosa fuente de contaminación, actuando como reserva de un gran número de microorganismos propios de la cavidad oral, y también del ambiente en el que son almacenados. (Trigoso, 2011)

Microorganismos considerados como patógenos, como por ejemplo las Enterobacterias, se han encontrado presentes en los cepillos dentales después de la primera semana de uso. (Garivia y Contreras, 2001)

En la remoción de placa y otros suaves residuos de los dientes, los cepillos dentales se encuentran contaminados con microorganismos, sangre y desechos orales (Rashimi, 2015). Estos cepillos dentales además de estar en contacto con microorganismos presentes en la cavidad oral, lo están también con virus, hongos y bacterias presentes en el ambiente, y dispositivos en los que son almacenados, así como también en las manos del usuario.

Esta acumulación de bacterias en el interior de cepillos dentales, lo convierte en una fuente poderosa de infección hacia la persona que lo utiliza; lo que a largo tiempo ocasionará graves enfermedades.

Estudios actualizados han demostrado que el uso prolongado del cepillo de dientes contribuye a la aparición de infecciones causadas por microorganismos como Streptococos, Stafilococos, Lactobacilos, Pseudomonas, Klebsiella, Escherichia coli, Enterobacterias, Candida, entre otros. (Rashimi, 2015).

Estos microorganismos están implicados en la causa de caries dental, gingivitis, estomatitis y endocarditis infecciosa en un individuo. La posibilidad de que estos cepillos de dientes estén asociados con la transmisión de severos problemas de salud tales como enfermedad cardíaca (endocarditis infecciosa), artritis, bacteremia e infarto, ha sido bien documentado; afectando a la salud oral y la salud en general. (Sammons, 2004, p123-130).

Los cepillos de dientes contaminados pueden jugar un rol importante en muchas enfermedades orales y sistémicas, incluyendo septicemia y problemas gastrointestinales, cardiovasculares, respiratorios y renales. (Nascimento, Watanabe, Ito, 2010).

Un gran número de personas, por lo general, guarda sus cepillos de dientes en el cuarto de baño, este al ser considerado el área más contaminada de la casa, se puede encontrar gérmenes presentes en el cepillo dental, que provienen del ambiente en el que son almacenados. (Zamani, 2000)

Los cepillos de dientes son frecuentemente almacenados en el baño o cerca al inodoro y lavabo, como resultado ellos pueden estar expuestos a Enterobacterias dispersadas por aerosoles. (Taji y Rogers, 1998). Incluso, pequeñas gotas del inodoro conducen a la propagación de millones de bacterias en la atmósfera. (Ankola, 2009)

Contreras (2002) realizó un estudio con 40 familias en los que demostró la contaminación por Enterobacterias en los cepillos dentales, siendo mayor en los surcos gingivales y sacos periodontales. Aquí también se determinó el riesgo de contaminación por almacenamiento de los cepillos en el baño, registraron que el lugar de almacenamiento del cepillo dental era cercano al sanitario, sin tomar precauciones de control de aerosoles.

Bajo estas circunstancias los cepillos dentales representan una importante fuente de contaminación y recontaminación de toda la cavidad oral, asociados también a diversos factores como la transmisión de infecciones orales y sistémicas. (Glass y Shapiro, 1992)

Tomando en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente, se conoce que el cepillo dental es una gran reserva de microorganismos, los cuales son potenciales causantes de aparición y desarrollo de enfermedades de origen bucodental.

1.2 Justificación.

Actualmente, el alto índice de enfermedades presentes dentro de la cavidad oral ha motivado a los odontólogos a poner mayor énfasis en la prevención de enfermedades bucodentales; y por lo tanto a educar a sus pacientes, mediante la fisioterapia oral, con el fin de crear conciencia en ellos, para que mantengan buenos hábitos de higiene, y que utilicen las técnicas e instrumentos necesarios para mantener una buena salud oral.

Este estudio se realizará en la Institución Educativa Miguel del Hierro de la ciudad de Quito, mediante la toma de muestras de cepillos utilizados por los niños, después del recreo; esta muestra fue enviada al laboratorio, en donde fueron identificados los microorganismos presentes en el interior del cepillo dental.

El presente estudio ayudará a identificar los microorganismos que permanecen con mayor frecuencia dentro del cepillo dental, en un determinado periodo de tiempo; con el fin de conocer e investigar la manera de combatir estos microorganismos, realizar una correcta desinfección del cepillo dental, para prevenir la aparición de enfermedades bucodentales a futuro. Además, ayudará también a educar a los niños y a sus padres, para que tomen las medidas de higiene y desinfección necesarias, brindando un buen cuidado al cepillo dental, almacenándolo en un lugar adecuado, y evitando de tal manera su contaminación con el ambiente que lo rodea.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Cepillo Dental.

El cepillo dental es una herramienta esencial, que representa un papel importante en la remoción del biofilm formado sobre la superficie de los dientes; y además, para prevenir la aparición y desarrollo de enfermedades como caries y enfermedad periodontal.

Desde tiempos antiguos ya se escuchaba hablar acerca de enfermedades presentes dentro de la cavidad oral; razón por la cual, el ser humano comenzó la búsqueda de métodos y técnicas eficaces para remover placa bacteriana y limpiar las superficies dentales.

En la antigüedad, el primer cepillo dental que utilizaron fue una ramita; con las mismas dimensiones que tiene un lápiz; sus extremos eran de consistencia blanda y fibrosa. Su modo de uso consistía en frotar la ramita contra los dientes sin la utilización de abrasivos. Las ramitas masticables aún son utilizadas en ciertos lugares; los árabes utilizaron las ramitas de una planta de palma conocida como areca, cuyos extremos eran moldeados con el fin de proporcionarle una consistencia más suave. Las ramitas eran muy similares a los palillos que se utilizan actualmente. Ciertas tribus de África y Australia continúan utilizando las ramitas del árbol *Salvatorea persica* para limpiar sus piezas dentales. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015)

En Europa inicialmente se utilizó las cerdas del jabalí, y después fueron reemplazadas por cerdas suaves, las de crines de caballo. En 1723, el doctor Pierre Fauchard, padre de la odontología moderna, brindó en Europa información detallada sobre el cepillo dental. Se refirió a la poca efectividad de los cepillos con cerdas pelo de caballo, debido a la consistencia de sus cerdas que era demasiado blanda; e hizo un llamado de atención a la población, que rara vez realizaba prácticas para el cuidado y limpieza de sus piezas dentales. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015)

En 1950, Dupont realizó una mejora en los cepillos dentales proveyéndolos de cerdas de nailon suaves, y más efectivas en la remoción de placa bacteriana. Las primeras cerdas de nailon eran demasiado rígidas que provocaban lesiones en la encía. A inicios de la década de 1950, Dupont había creado un nailon más suave y blando, que fue colocado en el cepillo dental Park Avenue. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).

El cepillo dental eléctrico moderno apareció en 1954. El Broxodent, fue el primer cepillo dental eléctrico, el cuál fue creado en Suiza por el doctor Philippe-Guy Woog. Inicialmente fueron creados con el objetivo de que pacientes que presentaban habilidades motoras limitadas, y personas que utilizaban aparatos de ortodoncia, puedan utilizarlos con mayor facilidad. Ciertos odontólogos recomiendan el uso de los cepillos eléctricos, ya que aseguran que son más efectivos que los cepillos manuales, ofreciendo mayores beneficios y siendo más eficaz en la remoción de restos alimenticios y placa bacteriana. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).

En 1987 fue presentado el primer cepillo dental eléctrico para uso doméstico, el cual tenía acción rotatoria. Eran mucho más modernos, ya que contaban con un temporizador con memoria, que indicaba el tiempo que había transcurrido mientras se realizaba el cepillado. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).

Desde el año 2000, toda la población mundial puede acceder a cualquier tipo de cepillo dental, de acuerdo a sus necesidades.

En el mercado se puede encontrar los cepillos manuales, los más conocidos a nivel mundial, que sirven para mantener una buena higiene oral; cepillos eléctricos de tercera generación, los cuales presentan cabezas rotativas que son de gran eficacia al momento de remover placa bacteriana y residuos de comida; cepillos interdentales, los cuáles son cepillos cuyas cerdas se encuentran en un alambre en espiral y que tienen la capacidad de ingresar con mayor facilidad en espacios abiertos o troneras, provocadas por extracciones seriadas, tramos de puentes o puntos de contacto abiertos. (Gonzalez, 2010)

También podemos encontrar cepillos para niños; que se caracterizan por presentar cabezas con protector, fabricadas de caucho. Estas cabezas cumplen con la función de evitar lesiones en la mucosa oral, que puedan ser causadas por la mala utilización del cepillo, o presión excesiva sobre las piezas dentales. Es recomendable que los niños utilicen cerdas extra suaves, ya que es una etapa, en la cual es necesario realizar la limpieza de tejidos blandos como la encía, y también de las piezas dentales. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).

A personas mayores de 60 años y de la tercera edad, se les recomienda que utilicen un cepillo dental que presente las siguientes características: mango recto, cerdas con punta redondeada, de la misma altura, y de nailon blando. Las dimensiones de la cabeza del cepillo deben ser aproximadamente de 2,5 cm × 1,5 cm × 0,9 cm. En pacientes que presentan cualquier tipo de limitación manual o cognitiva se les recomienda utilizar un cepillo eléctrico, con acción rotatoria y oscilante, para que realice una limpieza eficaz de las superficies dentales. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).

A los pacientes que utilizan aparatos de ortodoncia, se les recomienda utilizar cepillos dentales que presentan un corte en forma de V a lo largo de las fibras de las cerdas, lo que permite ubicarlos sobre la superficie dental, y facilita la limpieza de las piezas dentales, sobre los brackets y arco. Las hileras de cerdas más largas son colocadas a los extremos del arco, y esta acción facilita la remoción de placa bacteriana que se encuentra sobre dientes y encía, mientras que el centro de la V cuenta con filamentos más cortos, que posibilitan la remoción de restos de alimentos. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).

2.1.1 Tipos de Cepillos Dentales

1. Cepillos de dientes, según su mecanismo de acción:

- 1) **Cepillos dentales manuales:** cepillos en los que la fuerza para realizar el cepillado es ejercida por la mano, la muñeca y el antebrazo de la persona que utiliza el cepillo dental. Los movimientos ejercidos son de gran utilidad para realizar los movimientos para la remoción de placa bacteriana y restos de alimentos. {23}



Figura 1. Cepillo dental manual.

Tomado de: (Oral B, 2016)

- 2) **Cepillos dentales mecánicos:** cepillos, en los que se potencia la fuerza realizada por el usuario, mediante un mecanismo interno con el que cuenta el cepillo dental. Esta tecnología mejora notablemente la capacidad de realizar una limpieza eficaz de las superficies dentales.



Figura 2. Cepillo dental mecánico.

Tomado de: (Oral B, 2016).

- 3) **Cepillos mecánicos sónicos:** Cuentan con una cabeza activa que vibra (20,000 vibraciones por minuto o más). Las vibraciones realizan la función de lavado adicional, sobre los fluidos que están alrededor de los dientes y las encías; lo que potencializa la remoción de restos alimenticios.



Figura 3. Cepillo mecánico sónico.

Tomado de: (Philips, 2016).

- 4) **Cepillos mecánicos rotatorios:** Son cepillos que cuentan con una cabeza activa, la que presenta un área de cerdas circulares que giran alrededor de un punto de rotación.



Figura 4. Cepillo mecánico rotatorio

Tomado de: (Oral B. 2016).

5) Cepillos de alta tecnología

- i. **Cepillo iónico:** Realiza un proceso conocido como iontoforesis, que consiste en la utilización de una reacción química, mediante la cual la superficie dental invierte temporalmente su polaridad (de - a +) para despegar la placa dental que se encuentra sobre la superficie del esmalte. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).



Figura 5. Cepillo dental iónico

Tomado de: (Soladey, 2016).

- ii. **Cepillo de dientes con nanomineral en la punta de las cerdas:** Sus cerdas cuentan con una cobertura nanomineral, que deposita hidrofílicos en las piezas dentales, después del cepillado, lo que provoca la adherencia de la saliva a las superficies dentales, evitando la adherencia de restos alimenticios y placa bacteriana. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).



Figura 6. Cepillo con nanomineral en la punta de sus cerdas

- iii. **Cepillo de dientes con energía solar:** Es un cepillo con finas cerdas de nylon, y un mango fabricado con dióxido de titanio, que es de larga duración. El momento en el que el mango absorbe la luz, el cepillo emite electrones que reaccionan con el pH ácido en la boca, e impide la adherencia de la placa sobre las superficies dentales. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).



Figura 7. Cepillo dental que utiliza energía solar

Tomado de: (Soladey, 2016).

- iv. **Cepillo que utiliza ultrasonidos:** Conocido también como Philips Sonicare, es un cepillo que utiliza un ultrasonido para provocar que el cabezal vibre 516 veces por segundo. Cuenta con una batería, la cual está sellada y es recargada por inducción, A cada 30 segundos emite sonidos que recuerdan al usuario que debe realizar el cepillado en el siguiente cuadrante de la cavidad oral. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).



Figura 8. Cepillo que utiliza ultrasonido

Tomado de: (Lansung, 2016).

- v. **Cepillo eléctrico con pantalla de información digital:** Se comunica de forma inalámbrica con una pequeña pantalla LCD en la cual se puede observar el tiempo de cepillado, y escoger uno de los 4 modos de funcionamiento, con los que cuenta el cepillo. Además, mide en tiempo real la presión que es ejercida sobre las piezas dentales, y recomienda también subirla o bajarla para evitar lesiones en tejidos blandos y duros. (Nápoles, Collazo, Jiménez, 2015).



Figura 9. Cepillo eléctrico con pantalla de información digital

Tomado de: (Oral B, 2016).

2.- Cepillos de dientes, según su tipo de cerdas:

- 1) Cepillos dentales de cerdas duras
- 2) Cepillos dentales de cerdas medias
- 3) Cepillos dentales de cerdas suaves
- 4) Cepillos dentales de cerdas extra suaves

Las cerdas de los cepillos presentes actualmente en el mercado mundial cuentan con ciertas características específicas; éstos se pueden clasificar según su longitud, su ángulo de incidencia sobre la superficie de los dientes y su configuración. Según su longitud pueden ser uniformes (todas las cerdas de la misma longitud y diámetro) o variables (áreas de cerdas más largas que otras). (Márquez, 2004)

Según su ángulo de incidencia pueden ser clasificadas como perpendiculares, oblicuas divergentes, y oblicuas convergentes. Las cerdas perpendiculares se

caracterizan por estar distribuidas todas paralelas entre sí, y su función es realizar una limpieza equitativa en todas las superficies del diente. Las cerdas oblicuas divergentes se caracterizan por estar distribuidas hacia afuera, con una posición oblicua en relación al cabezal; y su función es realizar la limpieza del margen gingival. Las cerdas oblicuas convergentes se caracterizan por estar entrecruzadas en ángulos opuestos; y son muy eficaces para penetrar en el área entre dientes y encía, para remover placa bacteriana. (Márquez, 2004)

Según su configuración pueden ser clasificadas en cerdas rectas y cerdas en espiral. Las cerdas rectas se caracterizan por ser lisas y realizar una limpieza simple sobre las superficies dentales. Las cerdas en espiral se caracterizan por presentarse enrolladas entre sí, y por realizar una remoción efectiva de placa bacteriana.

Los fabricantes indican que las características que presenta las cerdas de los cepillos cumplen con aspectos funcionales, como semejanza en: la limpieza de superficies dentales, la limpieza de los espacios interdentes del margen gingival o una remoción efectiva de la placa y restos alimenticios. Razón por la cual se presentan combinaciones de las características antes mencionadas. (Márquez, 2004).

Un aspecto de gran importancia es la dureza que presentan las cerdas, la cual puede variar entre suaves, medias y duras. La dureza es proporcional al cuadrado de su diámetro e inversamente proporcional al cuadrado de su longitud (Carranza y Newman, 1998), lo que indica que a mayor grosor-mayor dureza y a mayor longitud-menor dureza. Los diámetros de las cerdas generalmente son de 0,2mm., para las blandas; 0,3mm., para las medias; y 0,4 mm. para las duras.

Esto afecta directamente a la encía marginal o libre, debido a que puede llegar a provocar recesión gingival. También es recomendable que la terminación de las cerdas sea redondeada, con el fin de evitar lesiones en tejidos blandos y permitir también la penetración de las cerdas en los espacios

interdentales, para realizar una limpieza correcta. (Cavenin, 1991; Carranza y Newman, 1998)

La literatura indica que los cepillos con cerdas duras y medias remueven mayor cantidad de placa que las cerdas suaves; además de causar mayor abrasión gingival. Adicionalmente, cepillos de cerdas medias-duras han sido clasificadas como un factor de riesgo importante para la incidencia de fisuras gingivales. En cuanto a la terminación del tipo de cerda, existe evidencia de que las cerdas rectas causan mayor daño a los tejidos duros y blandos de la cavidad oral, comparados con la terminación redondeada de las cerdas de otros cepillos dentales. (Caporossi, et al, 2016).

2.1.2. Estimulación mecánica de la encía

Loe y Col (1965) determinaron que las personas jóvenes que realizaban una buena técnica de cepillado, y que por lo tanto contaban con una buena higiene oral, podían presentar una encía sana, sin inflamación.

La literatura del efecto del cepillado asociaba siempre al cepillo dental con alteraciones provocadas en el agente causante de enfermedades; sin embargo diversos estudios han demostrado que el cepillo dental produce un estímulo mecánico sobre la encía; el cual puede aportar muchos beneficios a la encía; generando respuestas demasiado favorables en el interior del periodonto. (Orban, 1930).

FORMACION ESQUEMÁTICA DEL BIOFILM DENTAL

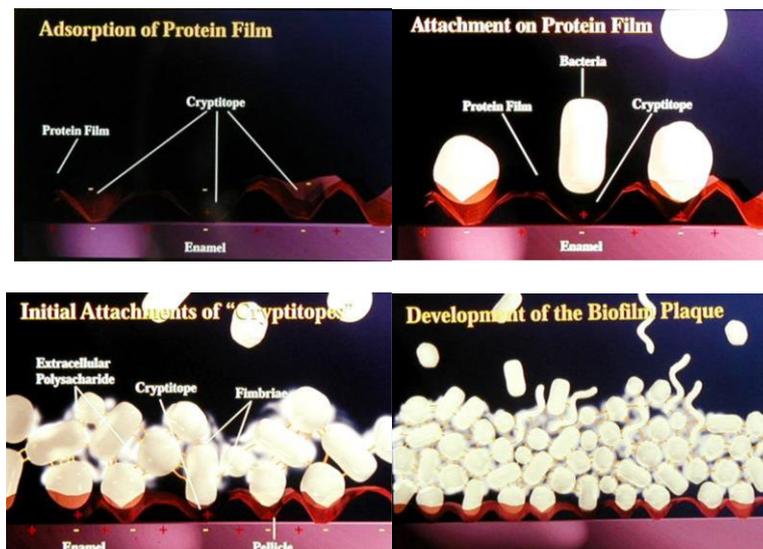


Figura 10. Formación del Biofilm dental.

Tomada de: (Marsh,2008)

1. Aumento en la queratinización

Estudios han demostrado que gracias al estímulo mecánico del cepillado, ha sido evidente un aumento en la queratinización del epitelio de la cavidad oral; como también del surco gingival. (Caffesse, 1982)

2. Aumento de fluidos

Después de realizar una correcta técnica de cepillado, en la cual se efectúa un masaje gingival, ha sido evidente un aumento en la circulación capilar de la encía. (Tanaka).

3. Descamación epitelial

En las áreas que han sido expuestas al estímulo mecánico realizado con el cepillado, se ha podido observar un incremento de la descamación del epitelio; lo cual es favorable para la salud oral, ya que permite la prevención del ingreso de microorganismos patógenos a los tejidos periodontales, mientras se da el recambio tisular. (Hanioka, 1993).

4. Incremento en el nivel de oxígeno

El masaje gingival realizado con el cepillo dental produce un incremento de oxígeno en tejidos periodontales con salud o que presentan inflamación. Esto contribuye a la reducción del infiltrado inflamatorio, característico de la enfermedad periodontal. (Hanioka, 1993).

5. Proliferación celular e infiltrado inflamatorio

Davidson (1997) demostró que a través del estímulo mecánico del cepillado se da un incremento del número de células endoteliales, células gingivales y fibroblastos; además de producirse un aumento en la síntesis de ADN. (Davidson, 1997).

6. Síntesis de colágeno

Diversos estudios han demostrado que al cabo de 5 semanas, es evidente el incremento de la síntesis de colágeno, en zonas que han sido sometidas al estímulo mecánico provocado por el cepillado. (Horiuchi, 2002).

2.2 Microbiología

2.2.1 La flora normal de la cavidad bucal

La microflora que se encuentra en el hábitat de una persona sana, se la conoce como flora normal del sitio y está asociada al término salud.

La microflora normal de cavidad oral se clasifica en: flora nativa, suplementaria y transeúnte.

La teoría ecológica de la caries de Marsh establece que el proceso se desencadena por un desequilibrio en la flora microbiana normal nativa del biofilm dental, hacia una flora acidogénica.

Este desequilibrio ecológico se inicia por la acción de un factor desencadenante, el stress, que corresponde a un exceso de ingesta de sacarosa, la cual ayuda a la producción de ácidos.

El descenso de pH mantenida en el tiempo, producirá el cambio de una flora amigable hacia una flora acidogénica, acidúrica y acidófila; transformando el estado de salud, a un estado de enfermedad. (Marsh, 1994).

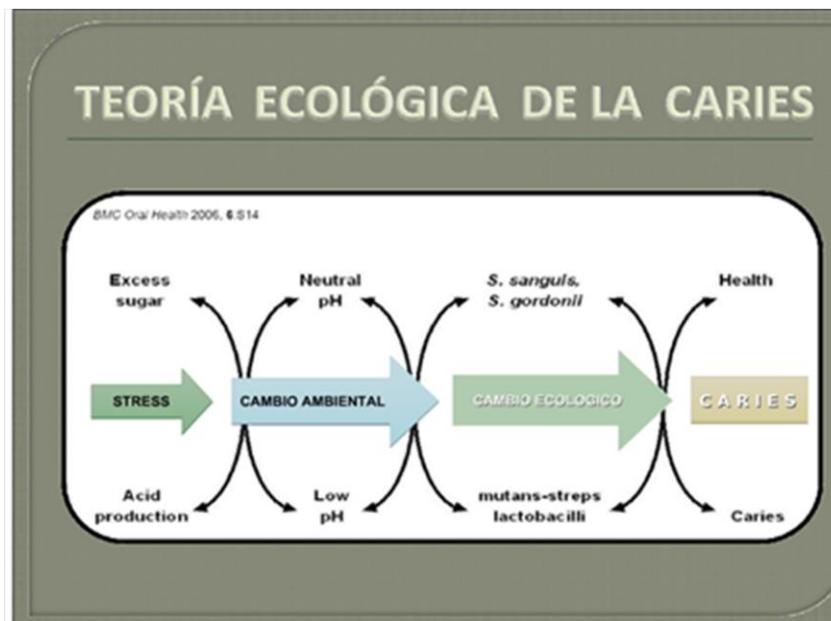


Figura 11. Teoría ecológica de la caries Tomada de: (Marsh, 2008).

1) Flora nativa.

- a. Son especies que comúnmente se encuentran en un alto porcentaje dentro de boca; en un lugar determinado que puede ser surco gingival, dorso de lengua o fisura oclusal de un molar. Existen entre 300 y 500 especies diferentes de bacterias comensales; algunas de estas bacterias pueden ser patógenos oportunistas.

2) Flora suplementaria.

- a. Son especies bacterianas que se encuentran presentes en un bajo porcentaje dentro de la cavidad oral. Es común encontrar lactobacilos en un paciente sano, en porcentajes muy bajos.

- b. Al cambiar las condiciones del medioambiente por excesivo consumo de carbohidratos o por lesiones cariosas, estas especies bacterianas pueden pasar de miembros de flora suplementaria a miembros de flora nativa.

3) Flora transeúnte

- a. La componen microorganismos que están de paso y pueden llegar a la cavidad bucal por medio de agua o alimentos. Por lo general no poseen los mecanismos adecuados para establecerse de manera permanente dentro de la cavidad oral.

2.2.2 Flora nativa (residente)

Cocos grampositivos.

- 1) **Streptococos mutans:** Habitan principalmente la superficie dentaria del hombre; y se favorece su crecimiento, debido a un consumo excesivo de sacarosa en la dieta diaria.

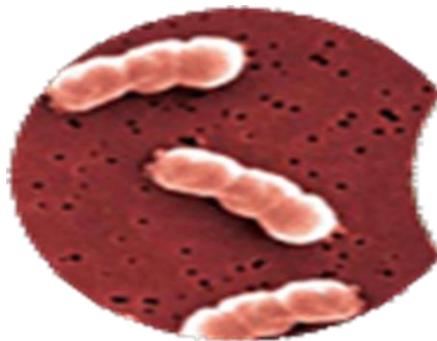


Figura 12. Streptococos mutans. Visto microscópicamente.

Tomado de: (Johnson & Johnson, 2015).

- 2) **Streptococos mitis:** El tipo 1 coloniza mucosas de la cavidad oral y forma parte de la biopelícula dental cariogénica de superficies libres. El tipo 2 coloniza el dorso de la lengua.

- 3) **Streptococcus sanguinis:** Coloniza la cavidad bucal de niños, después de la erupción de piezas dentarias. Son los primeros en instalarse e superficies dentarias limpias.
- 4) **Streptococcus salivarius:** Coloniza tejidos blandos, especialmente el dorso de la lengua; y se encuentra en un gran porcentaje en la saliva. Fermenta los polímeros de fructosa, como el levano.

Bacilos y filamentos grampositivos

- 1) **Actinomyces:** Se presentan en gran porcentaje en la placa dentobacteriana supragingival, proximal y en depósitos gingivales.

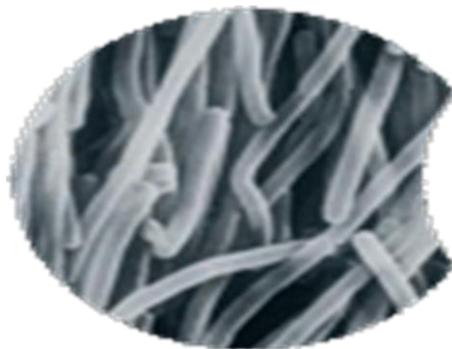


Figura 13. Actinomyces. Vista microscópicamente.

Tomado de: (Johnson & Johnson, 2015).

- 2) **Lactobacillus Sp.:** son bacilos grampositivos anaerobios, productores de ácidos y resistentes a medios ácidos.

Cocos gramnegativos

- 1) **Neiserias:** Forma parte de los colonizadores tempranos de la boca del niño de pocos meses; y están presentes en casi toda la cavidad oral.

- 2) **Veilonellas:** Se presentan en un gran porcentaje en depósitos dentobacterianos supragingivales; y utilizan lactatos para obtener energía.

Bacilos gramnegativos.

- 1) **Capnocytophaga:** Está presente principalmente en pacientes con gingivitis.
- 2) **Actinobacillus Actinomycetemcomitans:** Posee moléculas que estimulan la reabsorción ósea; razón por la cual está presente en enfermedad periodontal progresiva.



Figura 14. A. Actinomycetemcomitans. Visto microscópicamente.

Tomado de: (Johnson & Johnson, 2015).

Treponemas

Dentro de este grupo están las espiroquetas, se encuentran en gran cantidad en la zona subgingival.

Hongos.

- 1) **Candida albicans:** se presenta en un gran porcentaje en personas sanas. Coloniza la cavidad oral desde el nacimiento del niño, quien la adquiere de las personas que lo rodean.

2.3 Biopelícula dental

La biopelícula dental es una comunidad organizada de microorganismos, se presenta como un depósito blando, que no está mineralizado, y comienza su formación cuando no se mantiene una buena higiene de las superficies dentales, y por tal razón son albergadas una gran cantidad de diversas colonias bacterianas, las cuales se encuentran inmersas en una densa matriz de polisacáridos.

Las bacterias que conforman las biopelículas se encuentran agrupadas en colonias, las que están rodeadas por una matriz, formada por los propios microorganismos, la cual cumple una función de protección.

La acumulación del depósito de biopelícula bacteriana en todas las superficies dentales es la principal causa de las enfermedades que se han identificado como las más frecuentes dentro de la cavidad oral, como lo son la caries y la enfermedad periodontal.

La biopelícula dental tiene una composición química, orgánica e inorgánica.

En cuanto a su composición química, el 70 % la forman más de 300 especies de microorganismos, asociadas principalmente al desarrollo de la caries dental bacterias como: *Streptococcus Mutans*, *S. Mitis*, *S. Oralis*, *S. Salivarius*, *S. Sanguis*, *Lactobacilos*, etc.

La matriz orgánica está formada principalmente por agua en un 80%, y compuestos sólidos en un 20%. La composición sólida está formada por proteínas en un 40%, hidratos de carbono entre 13 y 18%, y lípidos en un 10 a 12 %. La matriz inorgánica lo componen el flúor, calcio y fosfato.

2.3.1 Formación de la biopelícula dental

El comienzo del proceso de formación de la placa bacteriana se da con un acercamiento estrecho de los microorganismos a una superficie. Las bacterias se asocian de manera transitoria con la superficie y con otros microorganismos patógenos que se encuentran adheridos a la superficie.

Las células bacterianas migran y se da la replicación, necesaria para formar microcolonias con otros microorganismos que ya estaban presentes en la superficie; y se forma la matriz extracelular de polisacáridos.

El momento en que se implanta la biopelícula adquirida; el desarrollo del biofilm se da en dos procesos; en el primero se da una interacción directa entre las proteínas presentes en la superficie de las piezas dentales, con las de la biopelícula adquirida. El segundo proceso existen fases de agregación y congregación de bacterias pertenecientes a la misma especie y de otras especies, y mientras tanto, al mismo tiempo se produce la matriz extracelular de polisacáridos.

La adhesión de las bacterias a la superficie ocurre cuando las células bacterianas se mantienen en un ambiente favorable, sin ser barridos o eliminados. Al cambiar las condiciones, las células bacterianas pueden llegar a desprenderse y migrar a una superficie con condiciones más favorables. Existen también células móviles que se mantienen adheridas a la superficie de la biopelícula, mientras que, al mismo tiempo, se mueven entre los pilares de otros diferentes tipos de microorganismos.

2.3.2 Comunicación entre las bacterias de las biopelículas.

La comunicación de las células determina la diversidad y distribución de la biopelícula dental. Este proceso puede ocurrir mediante dos mecanismos: señalización intracelular, y/o transferencia de información genética.

La señalización intracelular se da mediante señales que son muy definidas. Estas señales pueden ser de beneficio, o también pueden representar un riesgo para el receptor; debido a que son capaces de crear anomalías en la expresión de las proteínas de células cercanas o vecinas, alterar la distribución de los microorganismos en la biopelícula, o añadir nuevas bacterias a la

La transferencia de información genética se ha demostrado en estudios in vitro con varios tipos de Streptococcus. Al darse este proceso de manera acelerada entre los microorganismos de la biopelícula dental, se genera un ambiente ideal

para el desarrollo de nuevos microorganismos patógenos, se genera resistencia antibiótica y evolucionan algunas tácticas de supervivencia.

2.3.3 Microbiología de las biopelículas dentales.

Las biopelículas dentales pueden adherirse en diferentes superficies, en tejidos epiteliales blandos, así como también en tejidos duros como el esmalte dental y el cemento radicular.

Las interacciones bacterianas van a depender principalmente de la topografía de la superficie a la que se encuentren adheridos los microorganismos. Estudios han demostrado que el esmalte que presenta un aspecto rugoso y abrasionado, acumula mayor cantidad de bacterias que las superficies de aspecto liso.

Se conoce que existen más de 500 especies de microorganismos dentro de la cavidad oral; siendo los principales colonizadores de la biopelícula dental los Streptococos y Actinomyces..

Otras especies que se han encontrado en la cavidad oral son: Actinobacillus, Eikenella, Fusobacterium, Porphyromonas y Treponema.

Se encuentran también ciertos microorganismos patógenos, los cuales contribuyen al desarrollo de enfermedades como caries dental, gingivitis y enfermedad periodontal. Los principales microorganismos patógenos, que intervienen en el desarrollo de estas enfermedades son: Streptococcus mutans, Bacteroides Forsythus, Porphyromonas Gingivalis y Actinobacillus Actinomycetemcomitans.

Otros patógenos que también ha sido encontrados son: Campilobacter Rectus, Eubacterium Nodatum, Fusobacterium Nucleatum, Prevotella intermedia y Treponema Denticola.

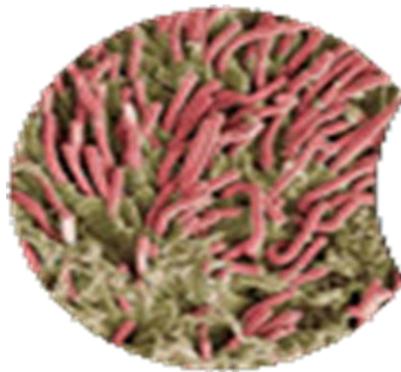


Figura 15. Fusobacterium. Visto microscópicamente.

Tomado de: (Johnson & Johnson, 2015).



Figura 16. Porphyromonas Gingivalis. Visto microscópicamente.

Tomado de: (Johnson & Johnson, 2015).



Figura 17. Prevotella Intermedia. Visto microscópicamente.

Tomado de: (Johnson & Johnson, 2015).

2.3.4 Prevención y tratamiento de la biopelícula.

El tratamiento de las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia dentro de la cavidad oral comienza por la remoción de la biopelícula dental mediante profilaxis, y de los cálculos de dientes y encía, mediante raspado y alisado radicular, y en casos más complejos, procedimientos quirúrgicos, acompañados de terapia antibiótica.

Lastimosamente, algunas infecciones no responden por completo a ciertos tipos de antibióticos, debido a las condiciones del huésped y los mecanismos de defensa. Los anticuerpos que son liberados, muchas veces eliminan solamente células bacterianas libres, y no pueden combatir los microorganismos patógenos que se encuentran adheridos a la biopelícula dental.

Al tratarse de enfermedades crónicas, se recomienda realizar tratamientos continuos y de cuidado diario, que ayuden a mantener una buena higiene oral; así de esta manera se evitara que este tipo de infecciones tengan una recidiva.

2.4 Contaminación de cepillos dentales

La contaminación del cepillo dental fue primero descrita en la década de los años 20, y puede ser la causa de infecciones sucesivas en la cavidad oral después de su uso. (Chibebe y Pallos, 2001).

Glass (1992) realizó un estudio y mencionó el hecho de que las lesiones provocadas en los tejidos orales se agravan por el uso de cepillos dentales contaminados comparados con cepillos estériles, e indicó también que eran capaces de provocar septicemia y otro tipo de infecciones, después del cepillado.

Otros estudios llegaron a la conclusión de que los cepillos de personas sanas y enfermas contienen una numerosa cantidad de microorganismos oportunistas y patógenos, los cuales podrían inducir alteraciones respiratorias, gastrointestinales, cardiovasculares y renales.

Dentro de la fábrica, los cepillos dentales son manufacturados libres de microorganismos. Pero después de un primer uso, ellos pueden contaminarse por una amplia colección de microorganismos presentes en la cavidad oral y en el ambiente externo.

Es inevitable la contaminación del cepillo dental, debido a que está constantemente en contacto con la biopelícula dental, con el fin de realizar una remoción mecánica de esta. (Jaramillo, Aragón, García, 2015). Es evidente el hecho de que los cepillos dentales son contaminados por microorganismos que están presentes en la cavidad oral y en el ambiente que los rodea, y ha sido demostrado que estos pueden ser los causantes de enfermedades orales asociadas a re-infecciones. (Ansari, Kroeger, Sziegoleit, 2005).

Gaviria et al.(2001) realizaron diversos estudios; uno de ellos consistió en realizar la inoculación in vitro de diversos microorganismos presentes en el interior de las cerdas de cepillos dentales. Finalmente, llegaron a la conclusión de que los cepillos dentales actúan principalmente como una reserva que facilita la transmisión y propagación de bacterias patógenas orales, entre diferentes individuos.

Diversos métodos de desinfección, así como lavar el cepillo con soluciones bactericidas (alcohol, cloruro de cetil piridinio, polivinil pirrolidona y clorhexidina entre otros), lavado del cepillo en agua corriente posterior a su uso, aplicación de luz ultravioleta y microondas, y aplicación de agentes bactericidas en las cerdas, han sido puestos en práctica, con el fin de controlar la contaminación de cepillos dentales. (Nelson-Filho et al, 2006).

Al ser poco usadas las medidas de desinfección de cepillos dentales, casas comerciales a nivel mundial han decidido poner en el mercado cepillos que contienen sustancias antibacteriales en el interior de sus cerdas, con el objetivo de disminuir y prevenir la contaminación de los cepillos dentales.

Efstratiou et al(2007) , realizaron una investigación, con el objetivo de evaluar las fuentes de contaminación de cepillos dentales y la tasa de supervivencia de hongos, virus, bacterias y microorganismos con potencial periodontopático y

cariogénico, en un cepillo cuyas cerdas estaban cubiertas con triclosán, versus un cepillo normal, el cual no presentaba ningún tipo de sustancia antibacterial. , y finalmente, llegaron a la conclusión de que no existía una gran diferencia entre ambos cepillos, tomando en cuenta principalmente la disminución de la contaminación bacteriana.

De igual forma, Sammons et al. (2004) llevaron a cabo un estudio, el que consistía en analizar la biopelícula que se forma en la superficie de las cerdas de cepillos dentales convencionales versus cepillos con agente antibacterial en sus cerdas; llegando a la conclusión de que ambos cepillos estaban igualmente expuestos a fuentes importantes de contaminación cruzada, y no eran capaces de disminuir la contaminación bacteriana.

Ha sido demostrado que los cepillos dentales son una poderosa fuente de contaminación y propagación de bacterias periodontopáticas, dentro de la cavidad oral. (Jaramillo, Aragón, García, 2015)

2.5 Desinfección casera de cepillos dentales

El procedimiento que se realiza para realizar la higiene bucal puede representar un ciclo de recolección de microorganismos; debido a que, a medida que se reutiliza el cepillo dental, las cerdas del cepillo van contaminándose con microorganismos oportunistas y patógenos, que tienen altas tasas de supervivencia dentro de la cavidad oral; dando como resultado una contaminación cruzada con otros cepillos o instrumentos de aseo; razón por la cuál es necesario realizar la desinfección de los cepillos dentales en el hogar.

El hipoclorito de sodio al 5,25% posee una alta actividad antimicrobiana para combatir bacterias y virus vegetativos. Posee un mecanismo de acción rápido, y tiene la capacidad de neutralizar la acidez del medio, convirtiéndolo en alcalino, y deshidratando y solubilizando las proteínas.

Al 5,25% es capaz de inhibir por completo el crecimiento de microorganismos y bacterias aisladas de la cavidad oral.

Bhat y colaboradores (2003) confirmaron que el hipoclorito de sodio al 1% era capaz de inhibir en un 98% el crecimiento de *Streptococcus Mutans* presente en cepillos dentales; además de ser eficaz al inhibir el incremento y crecimiento de microorganismos como *Staphylococcus Aureus*, *Candida Albicans*, *Porphyromonas gingivalis* y *Prevotella Intermedia*.

Martínez y colaboradores (2010) realizaron un estudio para evaluar la efectividad del hipoclorito de sodio contra el tiempo de exposición, y llegaron a la conclusión de que 10 minutos de contacto entre el cepillo dental y el hipoclorito de sodio al 5,25% son suficientes para inhibir el crecimiento de microorganismos facultativos.

Una sustancia que se encuentra comúnmente en el hogar es el peróxido de hidrógeno, el cual es capaz de eliminar bacterias, microorganismos, parásitos, hongos; debido a que es un poderoso oxigenador y oxidante.

Beneduce y colaboradores (2009) determinaron que el peróxido de hidrógeno al 3%, después de 7 min de contacto, es más efectivo en la eliminación de microorganismos del cepillo, que la utilización de Listerine como desinfectante.

De igual manera, Sogi y colaboradores (2002) evaluaron el peróxido de hidrógeno al 3%, y llegaron a la conclusión de que es totalmente eficaz en la desinfección del cepillo dental, hasta un período de 28 días.

La desinfección de cepillos dentales a largo plazo se da gracias al efecto oxidante del peróxido de hidrógeno; se liberan radicales de oxígeno, los cuales poseen un efecto microbicida, y remueven restos de células y tejidos, que posteriormente pueden resultar como fuente de alimentación para microorganismos presentes dentro de la cavidad oral.

Otro producto que ha sido utilizado como desinfectante de cepillos dentales es el vinagre blanco. Cuenta con acción antifúngica, antibacteriana y antiprotozoaria. Mohos, levaduras y bacterias lácticas han mostrado cierta resistencia al vinagre. Chibebe y colaboradores (2006) realizaron un estudio in

vitro con cepillos contaminados con Streptococcus Pyogenes, y fue utilizado el vinagre puro al 3%, el cual fue capaz de eliminar el patógeno de las cerdas.

2.5.1 Corega Tabs

Es un producto utilizado para la desinfección de prótesis dentales, y que también puede ser utilizado como desinfectante de cepillos dentales.

Cada tableta contiene: Bicarbonato de Sodio; Ácido Cítrico Anhidro; Carbonato de Sodio Anhidro; Carato de Potasio; Perborato de Sodio Monohidrato; Polifosfato de Sodio; Benzoato de Sodio; Polietilenglicol 8000; Lauril Sulfoacetato de Sodio; Vinilpirrolidona/Copolímero de Vinilacetato; Estearato de Sodio; Aceite de Menta; Aceite de Cornmint sin Terpenos; Aceite de Spearmint; Mentol USP; FD&C Azul N° 2; FD&C Azul N° 1 Laca Alumínica; FD&C Amarillo N° 5; FD&C Amarillo N° 5 Laca Alumínica

Es capaz de eliminar el 99,9% de las bacterias presentes en la cavidad oral y los instrumentos utilizados para la higiene oral, en tan sólo 3 minutos.

Otras ventajas que presenta son:

- Elimina microorganismos causantes de infecciones orales y gingivales.
- Limpieza profunda de prótesis dentales
- Limpieza de manchas resistentes
- Ayuda a disminuir la placa bacteriana
- Limpieza eficaz de aparatos de ortodoncia



Figura 18. Corega Tabs.

Tomado de: (Corega, 2016).

Se deben seguir ciertas instrucciones para la utilización de este producto.

- 1.- Sumergir una tableta de Corega® Tabs en un vaso con agua tibia, lo suficiente para cubrir la cabeza del cepillo dental.
- 2.- Dejar el cepillo dental en remojo dentro de la solución durante 5 minutos.
- 3.- El momento en que desaparezca el color verde de la solución, se procede a retirar el cepillo dental.
- 4.- Por último, se debe enjuagar en agua fría.

3 CAPÍTULO III OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

Evaluar los tipos de microorganismos encontrados en cepillos dentales en un ambiente escolar.

3.2 Objetivos específicos.

1. Determinar los tipos de microorganismos patógenos más frecuentes en cepillos dentales.
2. Identificar el porcentaje de microorganismos presentes en un cepillo dental.

3.3 Hipótesis

Los cepillos dentales evaluados tendrán contaminación significativa de microorganismos; a causa de los microorganismos propios de la cavidad oral, y también los microorganismos patógenos, pertenecientes a la flora residente, presente en boca.

4 CAPÍTULO IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipo de estudio: Descriptivo Analítico Prospectivo

El presente estudio es de tipo descriptivo-analítico, prospectivo; debido a que va a determinar los tipos de microorganismos encontrados en los cepillos dentales; y estos resultados serán registrados para ser orientados a estudios realizados en el futuro.

4.2 Universo de la muestra: niños y niñas de 6-8 años pertenecientes a la Institución Educativa Miguel del Hierro, de la ciudad de Quito

4.3 Muestra: 25 niños seleccionados que cumplan con los criterios de inclusión.

4.4 Criterios de Inclusión

A los pacientes que se les realice el estudio y son parte de la muestra, deben cumplir con las siguientes características:

- Niños y niñas de 6-8 años de edad, pertenecientes a la Institución Educativa Miguel del Hierro, de la ciudad de Quito.
- Pacientes que presenten caries en las superficies dentales.

4.5 Criterios de Exclusión

- Niños menores de 6 años
- Niños mayores de 8 años
- Adultos

4.6. Materiales

- Kits de Cepillos dentales + pastas dentales
- Vasos plásticos
- Consentimiento informado

- Guantes
- Fundas plásticas para recoger la muestra

4.7. Aspectos éticos para la recolección de datos

Para el presente estudio se realizó un consentimiento informado, donde se informa y se detalla el procedimiento a realizar, para la toma de muestras en un tiempo aproximado de 2 meses, y en el cuál los padres de familia autorizan la participación de sus hijos en el estudio.

4.8. Descripción del método

1.- Toma de muestra

Los cepillos utilizados por los estudiantes de la Unidad Educativa Miguel del Hierro, fueron recogidos y se almacenaron individualmente en bolsas estériles a temperatura ambiente, para ser transportados hacia el laboratorio.

En el laboratorio, 4 cerdas de cada cepillo fueron cortadas y sumergidas en el medio de dilución para poder realizar el cultivo.

2.- Procedimiento realizado en el laboratorio.

- Procedimiento ISO 4833

A dos placas de Petri vacías y estériles, se añaden 1 mL, de la muestra si es líquida o 1 mL de la suspensión inicial (10-1) en otros casos.

A continuación se añade a otro par de placas Petri vacías y estériles 1 mL de la dilución 10-1 (en el caso de líquidos) o 1 mL de la dilución 10-2 (en el caso de otros productos). Se repite el proceso para el resto de las diluciones.

Se vierten en cada placa de 12 a 15 mL de agar para recuento en placa, enfriado entre 44 y 47 °C, mezclando de manera cuidadosa con el contenido de la placa Standard Plate Count Agar (500 g) BO0263M Standard Plate Count Agar (10 x 100 mL).

Se vierten en cada placa de 12 a 15 mL de agar para recuento en placa, enfriado entre 44 y 47 °C, mezclando de manera cuidadosa con el contenido de la placa.

Una vez enfriadas, se puede añadir o no una capa de recubrimiento de unos 3 mm, de agar fundido y enfriado a 44 – 47 °C.

Incubación: Se incuban las placas a 30°C ± 1°C durante 72 ± 3 h.

Se realiza el recuento y la identificación, según la morfología, en placas que contengan más de 15 y menos de 300 colonias.

4.9 Definición de variables e indicadores

Tabla 1: Variable Streptococos Mutans

Variable	Conceptualización	Tipo	Indicadores	Escala	Valor
Streptococcus Mutans	Streptococcus mutans es una bacteria gram positiva, anaerobia facultativa que se encuentra normalmente en la cavidad bucal humana, y está asociada al inicio y desarrollo de la caries dental.	Variable Dependiente: Es el objeto o evento de estudio, sobre la cual se centra la investigación en general. CUANTITATIVA	Observación microscópica. Cocos dispuestos en cadenas, blanquecinos, de bordes definidos, colonias firmes muy adherentes al medio de cultivo.	Nominal	Positivo Negativo

Tabla 2: Variable Prevotella intermedia.

Variable	Conceptualización	Tipo	Indicadores	Escala	Valor
Prevotella intermedia	Es un microorganismo gramnegativo, anaerobio patógeno obligatorio de la cavidad oral, asociado comúnmente a gingivitis y periodontitis.	Variable Dependient e: Es el objeto o evento de estudio, sobre la cual se centra la investigación en general. CUANTITATIVA	Observación microscópica. Se observan colonias circulares de bordes enteros, no hemolíticas, con un centro oscuro y bordes de color gris.	Nominal	Positivo Negativo

Tabla 3: Variable Fusobacterium sp.

Variable	Conceptualización	Tipo	Indicadores	Escala	Valor
Fusobacterium sp.	Son bacterias gram negativas, anaerobias y de aspecto filamentosos que se presentan en la cavidad oral. Está asociada a enfermedad periodontal.	Variable Dependiente: Es el objeto o evento de estudio, sobre la cual se centra la investigación en general. CUANTITATIVA	Observación microscópica. Colonias que presentan un diámetro de 1-3 mm, de color gris o blanco brillante, no hemolíticas.	Nominal	Positivo Negativo

Tabla 4: Variable Cándida Albicans.

Variable	Conceptualización	Tipo	Indicadores	Escala	Valor
Cándida albicans	Es un hongo saprófito, que está presente principalmente en la cavidad oral. Su función es realizar la digestión de azúcares, mediante el proceso de fermentación.	Variable Dependiente: Es el objeto o evento de estudio, sobre la cual se centra la investigación en general. CUANTITATIVA	Observación microscópica Colonias lisas, plegadas, rugosas o membranosas, brillantes, de color blanco o ligeramente beige.	Nominal	Positivo Negativo

Tabla 5: Variable Cepillos dentales

Variable	Conceptualización	Tipo	Indicadores	Escala	Valor
Cepillo dental	Es un instrumento utilizado para la higiene oral diaria.	Variable Dependiente: Es el objeto o evento de estudio, sobre la cual se centra la investigación en general. CUANTITATIVA	El ambiente en el que se encuentra el cepillo dental, y el tiempo de uso contribuyen al desarrollo de microorganismos.	Nominal	1-3 meses

5 CAPÍTULO V. RESULTADOS.

5.1 Análisis Estadístico.

Tabla 1. Resumen de Resultados

TIPOS DE MICROORGANISMOS	MICROORGANISMOS PATÓGENOS encontrados en cepillos dentales	PORCENTAJE DE MICROORGANISMOS total
Streptococos mutans	Sí	44%
Prevotella intermedia	Sí	36%
Fusobacterium sp.	Sí	8%
Cándida álbicans	Sí	12%

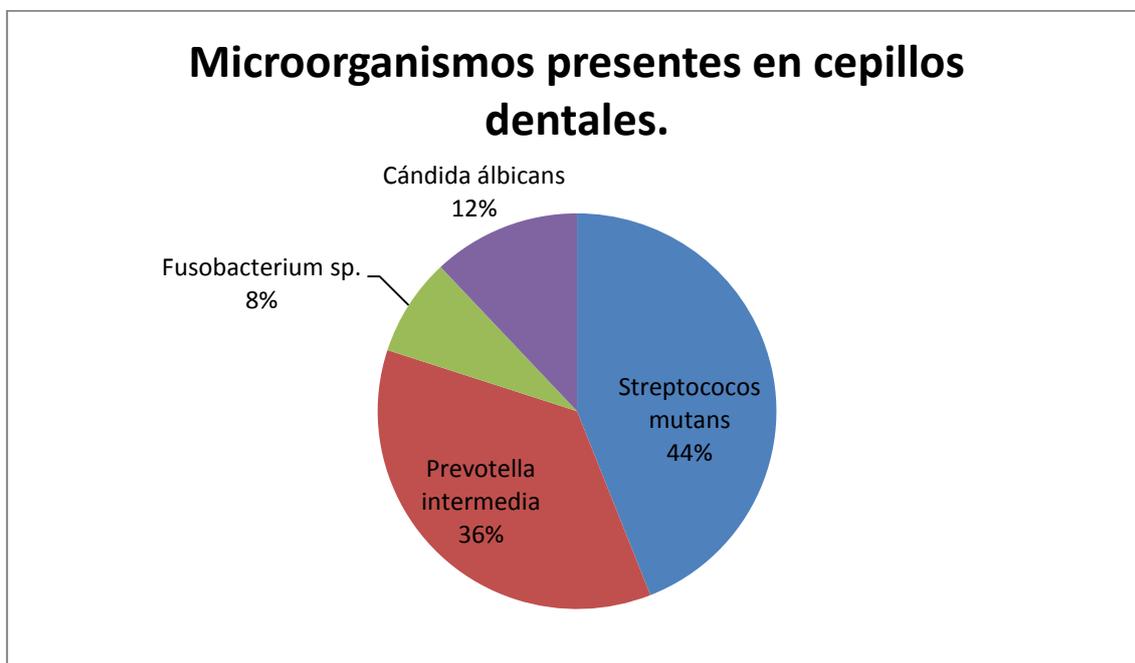


Figura 19. Microorganismos presentes en cepillos dentales.

Tabla 2: Prevalencia de Streptococos mutans en cepillos dentales.

Streptococos mutans	Cepillos dentales	Porcentaje
Positivos	22	88%
Negativos	3	12%
Total	25	100%



Figura 20. Prevalencia de Streptococos Mutans.

Interpretación tabla N° 2: se indica que de los 25 cepillos dentales utilizados como muestra, 22 resultaron positivos a la presencia de *Streptococos mutans*, es decir el 88%; mientras que 3 resultaron negativos a la presencia de *Streptococos mutans*, es decir, el 12%.

Tabla 3: Prevalencia de Prevotella intermedia en cepillos dentales

Prevotella intermedia	Cepillos dentales	Porcentaje
Positivos	18	72%
Negativos	7	28%
Total	25	100%

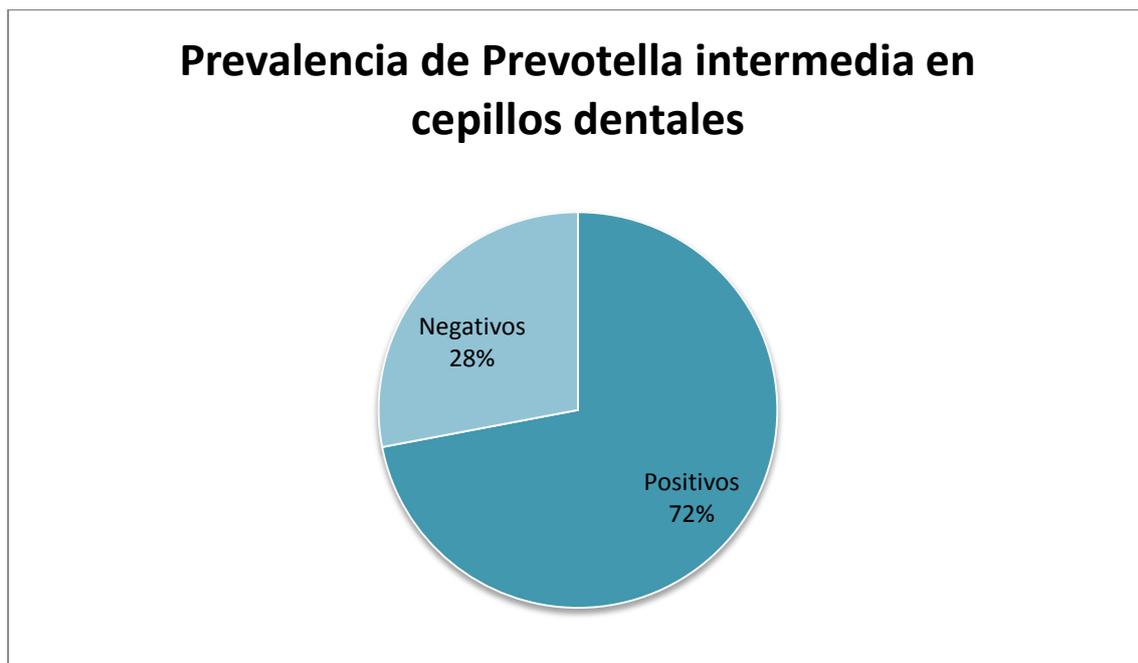


Figura 20. Prevalencia de Prevotella Intermedia.

Interpretación tabla N° 3: se indica que de los 25 cepillos dentales utilizados como muestra, 18 resultaron positivos a la presencia de Streptococos mutans, es decir el 72%; mientras que 7 resultaron negativos a la presencia de Streptococos Mutans, es decir, el 28%.

Tabla 4: Prevalencia de Fusobacterium sp. en cepillos dentales

Fusobacterium sp.	Cepillos dentales	Porcentaje
Positivos	4	16%
Negativos	21	84%
Total	25	100%

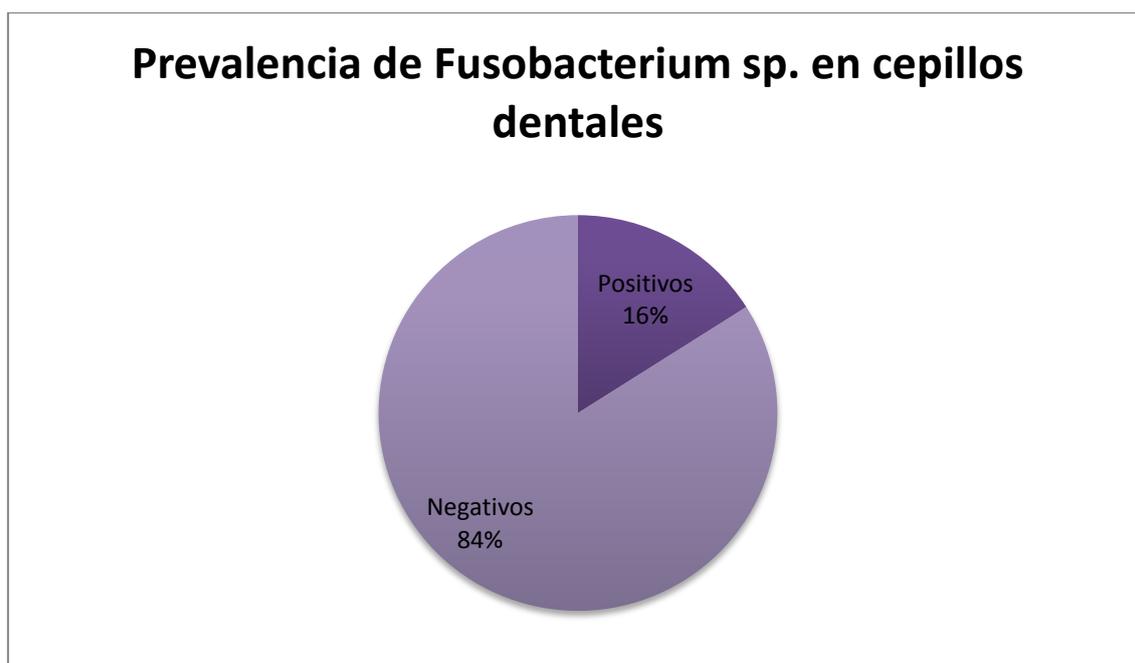
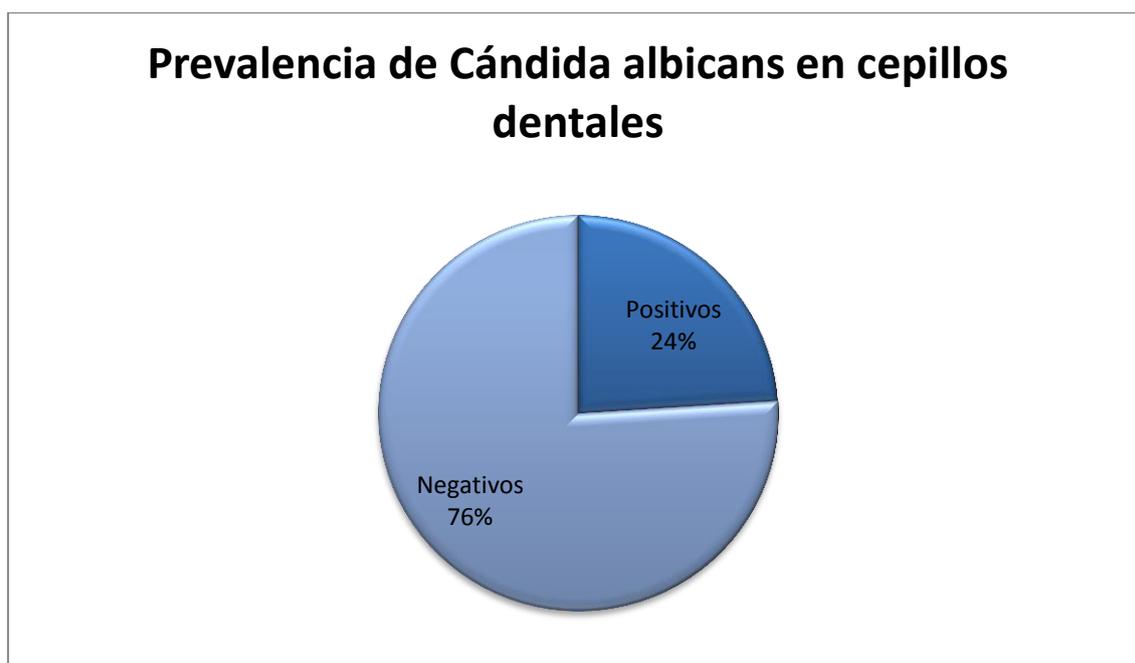


Figura 21. Prevalencia de Fusobacterium sp.

Interpretación tabla N° 4: se indica que de los 25 cepillos dentales utilizados como muestra, 4 resultaron positivos a la presencia de Fusobacterium sp., es decir el 16%; mientras que 21 resultaron negativos a la presencia de Fusobacterium sp. , es decir, el 84%.

Tabla 5: Prevalencia de *Cándida Albicans* en cepillos dentales

Cándida	Cepillos dentales	Porcentaje
Positivos	6	24%
Negativos	19	76%
Total	25	100%

Figura 22. Prevalencia de *Cándida albicans*.

Interpretación tabla N° 5: se indica que de los 25 cepillos dentales utilizados como muestra, 6 resultaron positivos a la presencia de *Fusobacterium sp.*, es decir el 24%; mientras que 19 resultaron negativos a la presencia de *Cándida*, es decir, el 76%.

6 CAPÍTULO VI. DISCUSIÓN

El presente trabajo de titulación fue llevado a cabo para identificar microorganismos patógenos y determinar su porcentaje, dentro de los cepillos dentales.

Los cepillos dentales fueron utilizados por los estudiantes de la Institución Educativa Miguel del Hierro de Quito; diariamente, después del recreo, durante el transcurso de 3 meses. Se realizó un cultivo de las cerdas de los cepillos dentales, con el fin de cumplir con los objetivos generales y específicos, que fueron mencionados, previamente al inicio del proyecto.

Los resultados de este estudio demostraron que los microorganismos que se encuentran presentes en el cepillo dental son: Streptococos mutans en un 44% Prevotella intermedia en un 36%, Cándida albicans en un 12%, y Fusobacterium sp en un 8%; siendo los más frecuentes y con mayor porcentaje el Streptococos mutans y la Prevotella intermedia.

Se prestó mayor atención al grupo de niños de entre 6-8 años, debido a que a los 6 años comienza la erupción de la dentición definitiva, y es de vital importancia conocer los microorganismos patógenos que se presentan con mayor frecuencia en la cavidad oral y en las herramientas o instrumentos utilizados para la higiene oral; para de esta manera poder combatirlos y prevenir el desarrollo de cualquier enfermedad presente en boca.

El microorganismo Streptococos mutans ha sido asociado principalmente a caries dental; en cuanto a este estudio se puede decir que era preciso encontrar Streptococos Mutans en las cerdas de los cepillos dentales, debido a que los estudiantes que participaron en este proyecto presentaban caries en varias piezas dentales de sus arcadas superior e inferior.

En un estudio que fue realizado en Colombia por Jaramillo et al, en el año 2015; se efectuó el cultivo de las cerdas de 20 cepillos dentales, se cortaron 4 cerdas de cada cepillo, y las muestras fueron en agar sangre Brucella, en agar Mac Conkey y posteriormente en agar TSBV. Después de 14 días, los

resultados indicaron que los microorganismos que se encontraban presentes en los cepillos dentales, eran: *Porphyromonas Gingivalis*, *Prevotella Intermedia/Nigrescens*, *Fusobacterium spp* y *Eikenella Corrodens*, los cuales están asociados principalmente a gingivitis y enfermedad periodontal. (Jaramillo et al, 2015).

En el año 2002, Contreras y colaboradores realizaron un estudio de cepillos dentales utilizados por los padres y sus hijos; se les entregó los cepillos dentales para que lo utilicen por un mes, a diario, en sus casas. Al término de un mes, los cepillos fueron cultivados en medios de anaerobiosis y CO₂, para la identificación de microorganismos oportunistas y patógenos. En los cepillos utilizados por los padres se encontraron microorganismos como: *A. Actinomycetemcomitans*, *P. Gingivalis* y *Fusobacterium sp*; mientras que en los cepillos utilizados por los niños se encontraron *Prevotella Intermedia*, *Fusobacterium sp.* y otros bacilos entéricos gramnegativos.

Naik y colaboradores, en el año 2015, realizaron una investigación, la cual consistía en realizar un cultivo de las cerdas de los cepillos utilizados por niños de 5-12 años, durante 5 días. Los microorganismos identificados fueron: *Streptococos mutans*, *Streptococos salivarius* y *Streptococs Mitis*; presentándose en un mayor porcentaje el *Streptococos Mutans*.

Otro estudio fue realizado en el año 2010, por Nascimento y colaboradores; los cepillos fueron sometidos a procesos microbiológicos, como cultivo en medios para aislar microorganismos específicos. Los resultados indicaron que existía gran prevalencia de especies de *Cándida*, las cuales formaban colonias y se desarrollaban con gran rapidez dentro de las cerdas de los cepillos dentales.

La contaminación por microorganismos patógenos orales de las cerdas de cepillos dentales es un hecho que preocupa en la actualidad.

Malmberg et al. realizaron un estudio en niños de edades entre 4-6 años, en el cual los cepillos dentales fueron evaluados dos horas de haber sido utilizados. Después de realizar el cultivo, se encontraron los siguientes microorganismos:

Streptococcus, Salivarius, S. Sanguis. S. Mitis y Haemophilus sp. Bacilos entéricos gram negativos, Pseudomonas, y Estafilococos.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en este proyecto de titulación, y en los otros estudios similares que han sido realizados, se ha determinado que los microorganismos que se presentan con mayor frecuencia en las cerdas de cepillos dentales son el Streptococos Mutans y la Prevotella Intermedia; como también otros microorganismos patógenos como Cándida, Fusobacterium Sp; otras especies de Streptococos como el S.Mitis y S.Salivarius, y especies como A. Actinomycetemcomitans y P. Gingivales; los cuales representan un gran riesgo para la salud oral, ya que son los causantes de las enfermedades que son de mayor prevalencia dentro de la cavidad oral.

Los microorganismos patógenos como Prevotella Intermedia y Fusobacterium sp. han sido objeto de investigación, y se ha demostrado que están relacionados directamente con la formación de placa bacteriana en las superficies dentales; razón por la cual es lógica la presencia de éstos en las cerdas de cepillos dentales.

El desarrollo de microorganismos también ha sido asociado principalmente al lugar en donde es almacenado el cepillo de dientes. Generalmente, las familias suelen almacenar los cepillos dentales en el cuarto de baño, lugar que representa un hábitat ideal para microorganismos debido a sus condiciones húmedas. El momento en que se realiza la descarga y vaciamiento de los desechos presentes en el sanitario, se generan aerosoles con contenido fecal, a los cuales están expuestos directamente los cepillos dentales.

Al no realizar una buena limpieza diaria después del uso, desinfección mensual del cepillo dental y sumado al no cambio mensual; este se convierte en una poderosa arma de contaminación; provocando el desarrollo de infecciones y enfermedades, provocados por microorganismos patógenos, que forman colonias dentro de la cavidad oral.

Es importante la colaboración de los padres de familia, para que motiven a sus hijos a realizar buenas técnicas de higiene oral, y para que acudan junto con

ellos a citas odontológicas, realizadas periódicamente durante el año. De esta manera se garantizará la prevención de las enfermedades más frecuentes dentro de cavidad oral, y la mantención de una buena salud oral.

7 CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Con este estudio se llegó a la conclusión de que los microorganismos que se encuentran presentes en el cepillo dental son: Streptococos mutans, Prevotella intermedia, Cándida albicans y Fusobacterium sp; siendo los más frecuentes y con mayor porcentaje el Streptococos Mutans y la Prevotella Intermedia.
- La presencia de Streptococos Mutans está relacionado principalmente al desarrollo de caries dental en la cavidad oral.
- Los microorganismos Prevotella Intermedia y Fusobacterium sp, están asociados a la presencia de un alto porcentaje y acumulación de placa dentobacteriana en las superficies dentales.
- Al ser un grupo susceptible a caries dental por el recambio dentario (niños de edades entre 6-8 años), es necesario realizar una buena técnica de cepillado, la cual garantizará la remoción de restos alimenticios, y asegurará el cuidado de la salud oral.
- El desarrollo de las cepas bacterianas está relacionado al tiempo de uso del cepillo dental, y su lugar de almacenamiento; razón por la cual es necesario realizar un recambio del cepillo al cabo de un mes, y almacenarlo correctamente, en un lugar en dónde las cerdas de cepillos no estén expuestos a factores de contaminación.

7.2. Recomendaciones

- Es de vital importancia el apoyo y la colaboración de los padres, para que sus hijos cumplan con los cuidados del cepillo oral y de su salud oral.

- Los odontólogos debidamente capacitados deben dar las instrucciones para que los niños realicen una técnica de cepillado adecuada, y recomendar buenos productos que contribuyan a mantener una correcta salud oral.
- Los cepillos dentales deben ser almacenados en un ambiente seco, en el cuál no estén expuestos a los aerosoles que emite el sanitario.
- Se debe realizar un recambio del cepillo dental al término de un mes, para evitar el desarrollo de cepas bacterianas en el interior de las cerdas de los cepillos dentales.
- En caso de que los niños hayan sufrido enfermedades de vías aéreas superiores, el cepillo debe ser desechado y cambiado inmediatamente por uno nuevo, al final de la enfermedad.
- Se recomienda la desinfección de cepillos dentales con peróxido de hidrógeno al 3%, hipoclorito de sodio al 5,25%, clorhexidina o vinagre blanco, para inhibir el crecimiento de las bacterias, los cuales garantizan una limpieza profunda de instrumentos utilizados para la higiene oral.

REFERENCIAS

- Allison; Gilbert, P. (2001). "Community Structure and Co-operation in Biofilms"
Ed. Cambridge University Press, 2001.
- Ankola,A., Hebbal,M., Eshwar,S. (2009) *How clean is your toothbrush that cleans your tooth?*. International Journal of Dental Hygiene. 7(4). 237-240. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-5037.2009.00384.x/abstract>
- Ansari, F., Kroeger, T., Sziegoleit, A. (2005). *Microbial contamination of toothbrushes with different principles of filament anchoring*. Journal of American Dental Association.136(6):758-65. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000100003&lang=pt
- Bordoni, N. (2010). Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Editorial Médica Panamericana.
- Cadena,E., Delgado, J., Peña, D., Sánchez, P.,Gutiérrez, S., Contreras, A., Jaramillo,A., Bonelo, A. (2014).*Contaminación de cepillos dentales denominados antibacteriales. Estudio in vitro*. Revista estomatología. 22(1). 9-Recuperado de: <http://estomatologia.univalle.edu.co/index.php/estomatol/article/viewFile/374/37>
- Caporossi; Zanini, K. (2016). Combined effect of end-rounded versus tapered bristles and a dentifrice on plaque removal and gingival abrasion. Brazilian Oral Research, 30(1), e37. Epub March 08, 2016.<https://dx.doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0037>. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242016000100227&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Chibebe Jr J, Pallos D.(2001). *Avaliação da esterilização de escovas dentais em forno de microondas (Estudo in vitro)*. Rev Biociên. Jan;7(2):39-42. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242010000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en

- Chirag M. Raiyani, Ruchi Arora, Deepak P. Bhayya, Subha Dogra, Abhinandan A. Katageri, and Vikram Singh. *Assessment of microbial contamination on twice a day used toothbrush head after 1-month and 3 months: An in vitro study*. J Nat Sci Biol Med. 2015 Aug; 6(Suppl 1): S44–S48. doi: 10.4103/0976-9668.166072. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4630762/>
- Contreras, A. (2002). *Contaminación de cepillos dentales en niños y sus padres*. Revista Estomatológica. 10. Recuperado de: http://dspace.utralca.cl:8888/salud/rojas_aguilar.pdf
- Costerton, J; Philip. (2002). “ Battling Biofilm” Scientific American, 61- 67, Recuperado de: www.sciam.com.
- Efstratiou, M., Papaioannou, W., Nakou, M., Ktena, E., Vrotsos, A., Panis, V. (2007) *Contamination of a toothbrush with antibacterial properties by oral microorganisms*. J Dent 2007; 35(4):331- 7. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000100003&lang=pt
- Garivia P, Rosales H, Contreras A. (2001). *Contaminación in vitro de los cepillos dentales*. Revista Estomatológica. 9(2): 14-20. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=93966&id_seccion=3785&id_ejemplar=9189&id_revista=228
- Glass RT. *The infected toothbrush, the infected denture, and transmission of disease: a review*. Compendium. 1992 Jul;13(7):592-8. Recuperado de: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242010000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Gonzalez, M. (2010). *Técnicas para el control mecánico del Biofilm [En línea]*. Recuperado de: http://newsletter.nafonline.com.ar/control_mecanico_del_biofilm.pdf
- Jaramillo, A., Aragón, N., García, L. (2015). *Identificación de bacterias periodontopáticas en cepillos dentales con y sin agente antibacterial*. CES Odontología, 28(1), 21-27. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000100003&lang=pt

- Karibasappa,G., Nagesh,L., Sujatha,B. (2011). *Assessment of microbial contamination of toothbrush head: An in vitro study*. Indian Journal of Dental Research. 22(1). 2-5. Recuperado de: <http://www.ijdr.in/article.asp?issn=0970-9290;year=2011;volume=22;issue=1;spage=2;epage=5;aulast=Karibasappa>
- Konidala, U.,Sivakumar, N.,Abinash, M., Nirmala,S. (2011). *Efficacy of various disinfectants on microbially contaminated toothbrushes due to brushing*. Contemporary Clinical Dentistry. 2(4).302-307. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3276857/>
- lass RT, Shapiro S. (1992). *Oral inflammatory diseases and the toothbrush*. J Okla Dent Assoc. 82: 28-32.Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=93966&id_seccion=3785&id_ejemplar=9189&id_revista=228
- Márque, Lacruz. (2004). Aspectos morfológicos y psicológicos en el diseño de cepillos dentales. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela. Recuperado de: <http://produccioncientificaluz.org/index.php/portafolio/article/viewFile/12800/12787>
- Marsh, P; Nyvad, B.(2008). The oral microflora and biofilms on teeth. Dental Caries, Chap- 10, 2008.
- Nápoles, I., Fernández, M., Jiménez, P. (2015). *Evolución histórica del cepillo dental*. Revista Cubana de Estomatología, 52(2), 208-216. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072015000200010&lng=es&tlng=es.
- Nascimento, A., Watanabe, E., Ito, I. (2010). *Toothbrush contamination by Candida spp. and efficacy of mouthrinse spray for their disinfection*. Mycopathologia. 169(2):133-8. doi:10.1007/s11046-009-9239-z. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242016000100203&lng=en&nrm=iso&tlng=en

- Nelson-Filho, P., Faria, G., Da Silva, R., Rossi, M., Ito, I.(2006). *Evaluation of the contamination and disinfection methods of toothbrushes used by 24- to 48-month-old children*. J Dent Child (Chic). 73(3):152-8.
Recuperado de:http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-971X2015000100003&lang=pt
- Odontomarketing. (2011). *Cepillo dental: Historia del cepillo dental*. Disponible en: <http://www.odontomarketing.com/cepillodentalthistoria.html>
- Rashmi,N.,Mujib,A.,Telagi,N., Anil,B., Spoorthi,B. (2015). *Contaminated tooth brushes-potential threat to oral and general health*. Journal of Family Medicine and Primary Care. 4 (3), 444-448. Recuperado de: <http://www.jfmpc.com/article.asp?issn=2249-4863;year=2015;volume=4;issue=3;spage=444;epage=448;aulast=Naik>
- Sammons, R., Kaur, D., Neal, P. (2004). *Bacterial survival and biofilm formation on conventional and antibacterial toothbrushes*. Biofilms. 1:123–30.
Recuperado De: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4535112/>
- Saravia ME, Nelson-Filho P, da Silva RA, Faria G, Rossi MA, Ito IY. *Viability of Streptococcus mutans toothbrush bristles*. J Dent Child (Chic) 2008;75:29–32. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4784059/>
- Simmonds, R; Tompkins, R; George, R.(2000). “Dental Caries and the microbial ecology of dental plaque: a review of recent advances” New Zealand Dental Journal 96: 44 – 49.
- Swathy, P., Athira, S., Chandramohan, S., Ranjith, K., Raj,V., Manjula, V. (2016). *Comparison of efficacy of herbal disinfectants with chlorhexidine mouthwash on decontamination of toothbrushes: An experimental trial*. J Int Soc Prev Community Dent. 2016 Jan-Feb; 6(1): 22–27.doi: 10.4103/2231-0762.175406. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4784059/>
- Taji, S., Rogers, A. (1998). *The microbial contamination of toothbrushes. A pilot study*. Aust Dent J.43(2):128-30. doi:10.1111/j.1834-

- 7819.1998.tb06101.x. Recuperado de:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242016000100203&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Tomar,P., Hongal, S., Saxena, V., Jain,M., Rana, K., Ganavadiya, R.(2015). *Evaluating sanitization of toothbrushes using ultra violet rays and 0.2% chlorhexidine solution: A comparative clinical study.* Journal of Basic and Clinical Pharmacy. 6(1). 12-18. Recuperado de:
<http://www.jbclinpharm.org/article.asp?issn=0976-0105;year=2015;volume=6;issue=1;spage=12;epage=18;auiast=Tomar>
- Trigoso L, Trigoso V. (2011). *Efecto antimicrobiano del digluconato de clorhexidina al 0,5%, aplicado por aspersion, en la contaminación bacteriana de los cepillos dentales.* Visión dental. 14 (1): 721-728. Recuperado de:
http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=93966&id_seccion=3785&id_ejemplar=9189&id_revista=228
- Zamani, R. (2000). *Microbial Contamination of toothbrushes and their decontamination.* American Academy of Pediatric Dentistry. 22:5. Recuperado de:
<http://www.ucsfchildcarehealth.org/pdfs/factsheets/ToothbrushCareSP052306.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Solicitud a la Rectora de la Institución Educativa Miguel del Hierro, Quito.

Quito, 8 de septiembre de 2016

Hermana
Fanny Gonzáles
RECTORA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA "MIGUEL DEL HIERRO"
Presente

De mi consideración:

Reciba un saludo de mi parte, a la vez deseo solicitar de la manera más cordial su autorización para que la Señorita María Grazia Balarezo López con C.C.: 1804017695, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, pueda llevar a cabo en la Institución que usted dirige, el Proyecto de Tesis cuyo tema es: *"Tipos de microorganismos encontrados en cepillos dentales utilizados por niños de 6-8 años de la Institución Educativa Miguel del Hierro, Quito"*.

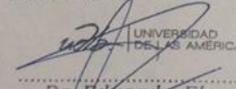
Para el desarrollo del Proyecto de Tesis, la mencionada estudiante necesita realizar las siguientes actividades:

- ✓ Entrega de consentimiento informado para los padres de familia.
- ✓ Entrega de cepillos dentales y pastas, para que sean utilizados diariamente por los niños, después del recreo, durante dos meses.
- ✓ Retiro de cepillos dentales, al cabo de dos meses.

Cabe recalcar que todas estas actividades que se llevarán a efecto beneficiarán tanto a los alumnos de su Institución como a los señores padres de familia.

Seguro de contar con su valiosa colaboración me despido.

Atentamente,


UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS
Dr. Eduardo Flores
DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
Doctor Eduardo Flores Correa
DECANO FACULTAD ODONTOLÓGIA
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS



Anexo 2. Consentimiento informado.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigadora: María Grazzia Balarezo López. Estudiante Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas.

Institución: Institución Educativa Miguel del Hierro.

Lugar y Fecha: Quito, 2 de Septiembre del 2016.

Título del Estudio: Tipos de microorganismos encontrados en cepillos dentales utilizados por niños de 6-8 años de la Institución Educativa Miguel del Hierro, Quito.

Objetivo Del Estudio: Evaluar y determinar el porcentaje de cada uno de los tipos de microorganismos encontrados en cepillos dentales en un ambiente escolar.

Yo:..... con cédula de ciudadanía
Nº:..... de manera voluntaria autorizo la participación de mi hijo/a, en el presente estudio. Conozco las actividades que serán realizadas, como también los beneficios y riesgos que conlleva el estudio.

Firma del representante legal.

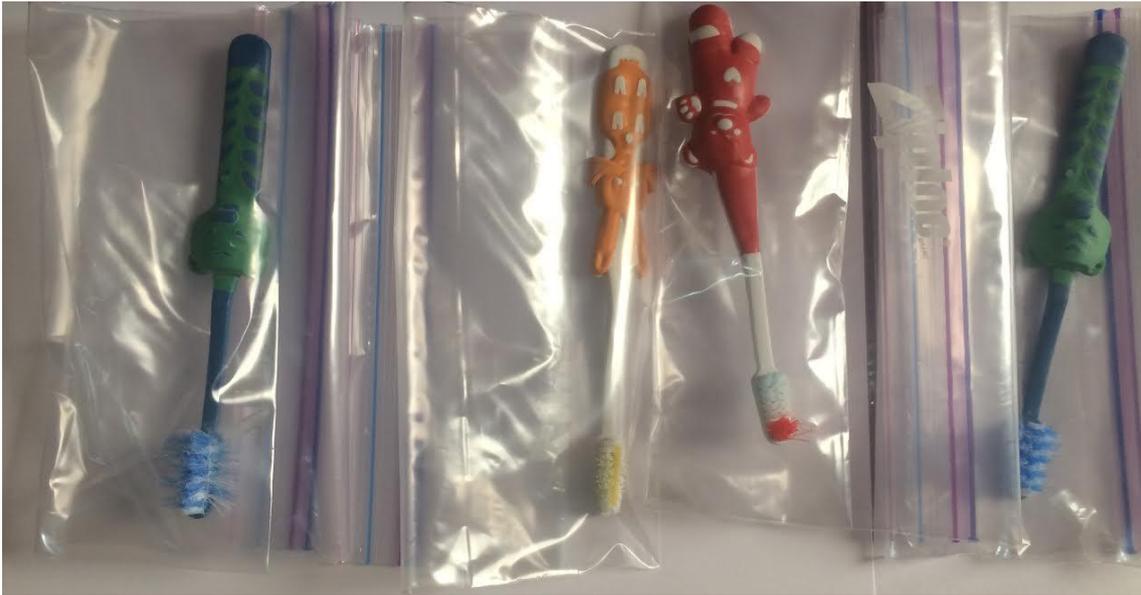
Anexo 3. Fotografías.



Institución Educativa Miguel del Hierro. (Quito, Pichincha).



Entrega de cepillos dentales



Recolección y almacenamiento de muestras

Anexo 4. Presupuesto.

Tabla 6. Presupuesto.

RUBROS	VALOR
<u>Materiales y Suministros</u>	
Kit De cepillos + pasta	\$ 45,00
Vasos plásticos	\$ 10,00
Fundas plásticas	\$ 5,00
Viajes Técnicos	\$ 20,00
Subcontratos y servicios (Ej. Estadístico)	
Servicios de Laboratorio	\$625,00
Estadístico	\$50,00
Recursos bibliográficos	\$35,00
Borradores	\$40,00
Empastado	\$35,00
Transferencia de resultados (publicaciones o eventos)	\$20,00
Total	\$885,00

Anexo 5. Cronograma.

Tabla 7. Cronograma

	Mes			
	1	2	3	4
Inscripción del tema (inicio de TIT)	X			
Planificación (revisión de texto con tutor)	X			
Prueba Piloto	X			
Recolección definitiva de la muestra			X	
Análisis de resultados	X			
Redacción de la discusión	X			
Redacción del texto final			X	
Presentación del borrador a los correctores				X
Entrega del empastado				X
Segunda entrega a los profesores correctores				X