



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



INSTRUMENTOS MANUALES PARA LA ELIMINACIÓN DEL BIOFILM
INTERPROXIMAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA



AUTOR

ANDREA SALOMÉ IBÁÑEZ MANTILLA

AÑO

2017



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

INSTRUMENTOS MANUALES PARA LA ELIMINACIÓN DEL BIOFILM
INTERPROXIMAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA

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

Profesor guía

Dra. Ana María Gaibor Bosquez

Autor

Andrea Salomé Ibáñez Mantilla

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el 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”

Dra. Ana María Gaibor Bosquez
Especialista en Periodoncia e Implantología Oral
C.C. 1205701145

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

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

Dra. Emma María Samaniego Melcumian
Periodoncista
C.C. 1715493894

DECLARACIÓN DEL 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”.

Andrea Salomé Ibáñez Mantilla
C.C. 1004651509

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza de terminar una fase de mi vida.

A mi Familia gracias por estar apoyándome en cada momento de mi vida.

A mí Tío Julio, que gracias a su colaboración, y comprensión durante mi vida universitaria pude culminar mis estudios.

A mis amigos, que a lo largo de mi carrera han estado presentes con su cariño y ayuda incondicional, gracias por ayudarme a terminar una de mis metas.

A mi tutora Dra. Ana Gaibor gracias por guiarme a culminar mi tesis.

Andrea Ibáñez Mantilla.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre Odila Mantilla, a mi padre Andrés Ibáñez y a mi abuelita Carmela Villacís que con su esfuerzo y amor estuvieron conmigo en todo momento.

A mi hermana Karolina y a mi sobrinito Tomás por darme su amor y estar presente en toda mi vida.

A mis amigas Carolina, Janina y Vanesa por brindarme su amistad y estar en los momentos más difíciles les quiero mucho.

Andrea Ibáñez Mantilla.

RESUMEN

La finalidad de esta investigación fue ampliar el conocimiento de la existencia de todos los instrumentos manuales para la eliminación del biofilm interproximal y que se pueda utilizar en los diferentes casos clínicos que se presenten en la Clínica Integral de Odontología de la Universidad de las Américas; diferenciar las características, uso y el respectivo manejo de los diferentes dispositivos interdetales para su correcta utilización.

Objetivo:

Determinar los diferentes instrumentos manuales que son eficaces para la eliminación del biofilm interproximal mediante la revisión bibliográfica.

Materiales y métodos:

La presente investigación es una Revisión de la literatura.

Este tipo de investigación es selectiva que permite la recopilación y extracción de información principal de fuentes bibliográficas convincentes, como artículos científicos (Pubmed, Ebsco, Scielo); incluyendo revisiones de revistas científicas, monografías excluyendo información inferiores del año 2007, para ampliar los conocimientos acerca de los instrumentos manuales para la eliminación del biofilm interproximal.

Conclusiones:

Para mantener una buena higiene bucal es preciso el uso diario del cepillo dental, pero para reducir la cantidad de placa interproximal es necesario complementarlo con otros elementos. Los dispositivos interdetales son un gran complemento para eliminar el biofilm interproximal, hasta preserva la papila interdental sin invadir el espacio biológico de las estructuras dentales.

ABSTRACT

The purpose of this research was to expand the knowledge of the existence of all manual instruments for the elimination of interproximal biofilm and that can be used in the different clinical cases presented at the Integral Clinic of Dentistry of the University of the Americas; Differentiate the characteristics, use and the respective handling of the different interdental devices for their correct use.

Objective:

To determine the different manual instruments that are effective for the elimination of interproximal biofilm through the bibliographic review.

Materials and methods:

The present research is a Review of the literature.

This type of research is selective that allows the collection and extraction of key information from compelling bibliographic sources, such as scientific papers (Pudmed, Ebsco, Scielo); Including reviews of scientific journals, monographs excluding information from the year 2007, to expand knowledge about manual instruments for the elimination of interproximal biofilm.

Conclusions:

To maintain a good oral hygiene is necessary the daily use of the toothbrush, but to reduce the amount of interproximal plaque it is necessary to complement it with other elements. The interdental devices are a great complement to eliminate the interproximal biofilm, until it preserves the interdental papilla without invading the biological space of the dental structures.

ÍNDICE

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Justificación	2
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	3
2.1 Biofilm.....	3
2.1.1 Etapas de la formación del biofilm	4
2.2 Origen y desarrollo de la microbiota oral	7
2.3 Biopelícula supragingival y subgingival	8
2.4 Composición bacteriana de la comunidad clímax de la placa dental de diversos sitios	9
2.5 Microflora bacteriana en pacientes sanos	10
2.6 Microflora bacteriana relacionada con la Enfermedad Periodontal.....	11
2.7 Microflora bacteriana relacionada con caries	12
2.7.1 Lactobacillus	12
2.7.2 Streptococcus mutans	12
2.7.3 Streptococcus sanguinis.....	13
3. CAPITULO III: INSTRUMENTOS MÁS USADOS PARA LA ELIMINACIÓN DEL BIOFILM INTERPROXIMAL	14
3.1 Cepillos dentales	14
3.1.1 Cepillos dentales convencionales.....	14
3.1.2 Cepillos monopenachos (cónicos o planos)	16
3.1.3 Cepillos interproximales.....	16
3.1.4 Uso de los cepillos interproximales.....	17
3.1.5 Marcas de cepillos interproximales en el Ecuador.....	18

3.2	Hilo dental	20
3.2.1	Hilo dental de nylon (o multifilamento).....	21
3.2.2	Hilo dental PTTE (monofilamento de politetrafluoretileno).....	21
3.2.3	Seda súper-floss.....	21
3.2.4	Hilos expandibles.....	21
3.2.5	Hilo dental con cera	21
3.2.6	Hilo dental sin cera	21
3.3	Enhebrador dental.....	22
3.4	Horquetas.....	23
3.5	Técnicas del uso del hilo dental	24
3.5.1	Técnica del carrete	24
3.5.2	Técnica del asa o método del lazo	24
4.	CAPITULO IV: PACIENTES ESPECIALES	26
4.1	Niños	26
4.2	Pacientes portadores de prótesis	26
4.2.1	Prótesis parcial removible.....	26
4.2.2	Prótesis fija.....	26
4.3	Pacientes ortodónticos.....	27
4.4	Pacientes con implantes.....	28
5.	CAPITULO V: IRRIGADORES BUCALES	31
6.	CAPITULO VI: OBJETIVOS.....	32
6.1	Objetivo general.....	32
6.2	Objetivos específicos.....	32
7.	CAPITULO VII: MATERIAL Y MÉTODOS	33
7.1	Tipo de Estudio	33
7.2	Universo de la muestra	33
7.2.1	Criterios de inclusión	33
7.2.2	Criterios de exclusión	33
7.3	Descripción del método	33

8. CAPITULO VIII: DISCUSIÓN	34
9. CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
9.1 Conclusiones	36
9.2 Recomendaciones.....	36
REFERENCIAS	38
ANEXOS.....	43

1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1.1 Introducción

Existe un sin número de bacterias que colonizan la cavidad bucal, que forman parte del biofilm fijándose en los dientes principalmente en la zona interproximal (Caporossi, 2016).

La formación de la biopelícula, al no ser eliminada en un tiempo determinado puede ocasionar el desarrollo de enfermedades más comunes dentro de la cavidad oral como: caries dental, halitosis, periodontitis (Rmaile, 2014); la estructura es compleja con diversos mecanismos de adaptación por parte de las bacterias, conllevando a una barrera efectiva contra los agentes antibacterianos (Chałas, 2015).

Existen materiales para la eliminación del biofilm interproximal como el cepillo de dientes manual, que al suministrar fuerzas de cizallamiento de alta energía elimina bacterias significativamente, lo que no sucede con los cepillos de dientes eléctricos porque va a depender de la potencia a utilizar (Hope, 2009).

Otro estudio propuesto afirmó que no solamente el uso de cepillos dentales permite la eliminación del biofilm. La aplicación de la seda dental permite el alcance de las pequeñas irregularidades de la superficie dental para una limpieza más eficaz (Hope, 2008).

Existen otros elementos auxiliares de limpieza interdental como los estimuladores o conos interdentarios útiles en zonas interdenciales para limpiar y erradicar el biofilm de la papila interproximal con movimientos giratorios de atrás hacia adelante (Aspiras, 2010)

1.2 Justificación

El fin de realizar este estudio es para ampliar el conocimiento tanto para estudiantes como profesores dentro de la Clínica Odontológica de la UDLA, ya que existen diferentes instrumentos para la eliminación de la placa bacteriana interproximal.

Esta revisión de literatura permitirá conocer cuál de los instrumentos es el mejor y el más conveniente para aplicar en los diferentes casos clínicos que se presenten, preservando la papila interdental sin invadir el espacio biológico de las estructuras dentales.

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

Hay variedad de instrumentos interproximales para eliminar el Biofilm interproximal, siendo éste el causante de las principales enfermedades infecciosas de la cavidad bucal de caras interproximales, como lo son las caries y la enfermedad periodontal.

2.1 Biofilm

El biofilm oral es una comunidad de microorganismos que están en una capa delgada, por lo que presenta en su composición una proteína delgada derivada de glicoproteínas que conjuntamente con los componentes salivales se adhieren a la superficie del diente, el mecanismo de la formación de la biopelícula adquirida se basa en la Ley de Gibbs en donde las fuerzas de esta ley se pueden dividir en tres tipos: fuerzas de largo alcance incluyen interacciones de las fuerzas de Van der Waals e interacciones dipolo- dipolo; las fuerzas de alcance medio incluyen interacciones hidrófobas y las fuerzas de corto alcance incluyen enlaces covalentes, interacciones electrostáticas, enlaces hidrógenos e interacciones ácido- base de Lewis con estas fuerzas las proteínas son absorbidas y cambian su estructura para la formación de una nueva película hasta conseguir un acercamiento de 2nm de la bacteria con la superficie del diente (Ruijie, 2011). Entre los lapsos de cuatro a diez días ya se puede mirar una placa bacteriana más rígida (Huerta, 2010).

En la cavidad bucal de manera fisiológica habita una microflora que permite mantener estable la salud del huésped, sin embargo con la alteración de esta microflora se puede incrementar la patogénesis de enfermedades infecciosas y de establecer la capacidad de virulencia y mecanismos de resistencia de fármacos hacia los microorganismos (Chalás, 2015).

2.1.1 Etapas de la formación del biofilm

1. Formación de la película adquirida.- la formación de la película comienza a los segundos en una superficie limpia que es expuesta al medio ambiente oral, los componentes principales son las glicoproteínas salivales, fosfoproteínas, lípidos, estaterina, amilasa, péptidos ricos en prolina, componentes de la defensa del huésped, glucosiltransferasa, glucano y componentes del fluido crevicular gingival (Marsh, 2009). El grosor de la película es influenciado por las fuerzas de ruptura en el sitio de la formación, luego de 2 horas, la película en las superficies linguales es de 20-80nm de grosor mientras que las películas bucales pueden ser de 200-700nm de profundidad dependiendo del sitio, la película presenta una capa basal densa de electrones cubierta por una superficie globular más libre, una vez que las moléculas salivales se adhieren a la superficie del diente pueden experimentar cambios en los receptores para la unión bacteriana (Marsh, 2009).

2. Transporte de microorganismos y unión reversible.- los microorganismos son trasladados a la superficie del diente por el flujo salival, los microorganismos son negativamente cargados debido a las moléculas en su superficie celular (Negroni, 2009). La teoría de Derjaguin, Landau, Verwey, Overbeek sirve para describir la interacción entre una partícula inerte y un substrato, indicando que la energía interactiva total de dos partículas lisas es determinada por la suma de la energía atractiva de Van der Waals y de la energía repulsiva y electrostática, cuando una partícula se acerca a una superficie experimenta una atracción débil de las fuerzas de Van der Waals inducida por los dipolos fluctuantes de las moléculas de las dos superficies, la fuerza repulsiva se encuentra en las superficies continuas debido a la superposición de capas dobles eléctricas (Marsh, 2009).

3. Colonizadores microbianos pioneros y unión irreversible (interacciones receptor- adhesina).- La unión irreversible de la célula bacteriana al diente

implica interacciones entre las adhesinas y los receptores, algunos mecanismos de adhesión implican que las proteínas bacterianas interactúen con los carbohidratos o con los oligosacáridos absorbidos en la superficie del diente ayudando a la unión del *S. sanguinis* con los residuos de los ácidos siálicos mientras que *S. oralis* interactúa con el ácido siálico, galactosa y N-acetilgalactosamina (Marsh, 2009).

Los colonizadores iniciales constituyen una parte esencial de la microflora oral, en breves minutos las bacterias coccales aparecen en la superficie, los organismos pioneros son principalmente del grupo *mitis* de *Streptococcus*. Los colonizadores *Streptococcus sanguinis* y *Streptococcus oralis* producen IgA proteasa que les permiten sobrevivir al mecanismos de defensa del huésped en la formación de la placa, luego de 2 horas son aislados los *Haemophilus* spp y *Neisserias* spp, otras especies anaerobias en un bajo número son detectadas en esta etapa, las poblaciones pioneras comienzan a formar microcolonias incrustándose en las bacterias extracelulares totales, proteínas y glicoproteínas salivales, los colonizadores del grupo *mitis* de streptococci con las glicoproteínas interactúan como substrato (Marsh, 2009).

4. Coagregación/ Coadhesión y Sucesión microbiana.- Es el reconocimiento célula a célula de los patrones genéticamente distintos de los tipos de célula, y es un proceso esencial en la sucesión microbiana y la formación del biofilm.

En un cierto plazo, la microflora de la placa llega a ser más diversa, existe un cambio inicial de streptococci a un biofilm con aumento de *Actinomyces* y de bacilos Gram positivos, algunos microorganismos son capaces de unirse a la especie pionera en las superficies revestidas de placa ya fijada por las interacciones adhesina-receptor (coagregación o coadhesión), la coagregación puede ser un mecanismo para aumentar la probabilidad de las especies que necesiten interactuar y sobrevivir durante las etapas del desarrollo de la placa bacteriana como la *Neisseria* spp. puede consumir O₂ y producir CO₂ facilitando el crecimiento de las bacterias anaerobias. El metabolismo de las

especies pioneras generan nutrientes para la fermentación (lactato, butirato, acetato, péptidos) cambiando las interacciones de la microflora, este suceso es llamado sucesión microbiana (Marsh, 2009).

5. Formación del biofilm maduro.- el crecimiento de las bacterias individuales dentro de la placa es lento mientras el biofilm madura, el tiempo medio dobla de 1-2 horas durante la primeras etapas de la formación de la placa a 12-15 horas después de 1-3 días del desarrollo del biofilm; algunas bacterias sintetizan polímeros extracelulares que harán una mayor contribución a la matriz de la placa, los glucanos segregados por la glucosiltransferasa contribuyen a la formación de la placa (Marsh, 2009). La matriz puede conservar agua, nutrientes y enzimas que ayudan a la restricción de la penetración de otros tipos de moléculas. La matriz es una característica común de todos los biofilms, y es más que un andamio químico para mantener la forma del biofilm, contribuye en la integridad estructural y a la tolerancia de factores ambientales y agentes antimicrobianos.

La placa puede tener 12-27 especies distintas para la composición bacteriana, distintos microhábitats dentro del biofilm que incluyen la transferencia del gen vía plásmidos y pequeñas moléculas difusibles y efectoras que permitiendo la comunicación y coordinación de actividades de las bacterias, lo que se conoce como quorum sensing (Marsh, 2009).

6. Separación de las superficies.- las fuerzas pueden remover a los microorganismos de las superficies orales, *Streptococcus mutans* pueden sintetizar una enzima que separa las proteínas de la superficie de la célula y de las monoespecies del biofilm, de igual forma una proteasa generada por la *Prevotella Loeschelii* hidroliza su adhesina fimbrial con la coagregación del *S. oralis*, las bacterias pueden detectar cambios ambientales actuando en los genes implicados en la separación activa (Marsh, 2009).

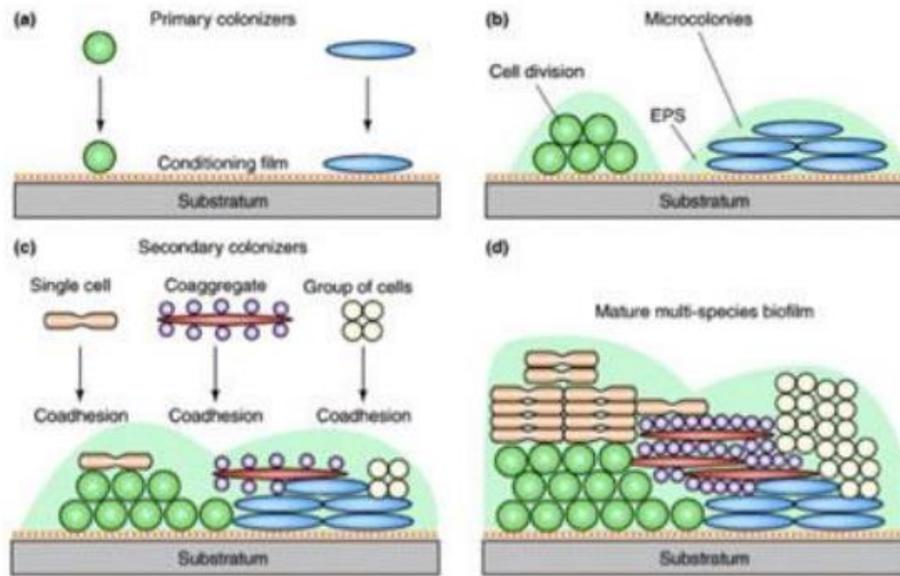


Figura 1 Etapas del biofilm
Tomada de: (Upcommons, s.f.)

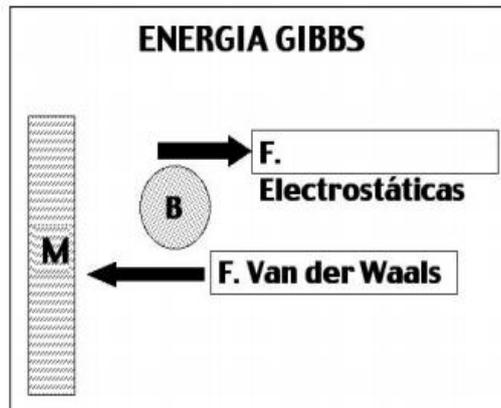


Figura 2 Mecanismos de la adhesión bacteriana. Energía Gibbs
Tomada de: (SciELO, s.f.)

2.2 Origen y desarrollo de la microbiota oral

La cavidad bucal del feto en el útero está libre de gérmenes pero a partir del nacimiento la cavidad está expuesta a la microbiota del cuello del cérvix de la madre, donde aparecen microorganismos como corinebacterias, lactobacilos, coliformes y cocos anaerobios estrictos y algunos protozoos (Negroni, 2009).

A partir de las 8 horas de alumbramiento colonizan los microorganismos denominados comunidad pionera; el primer grupo numeroso son *Streptococcus salivarius*. También se pueden encontrar estafilococos, lactobacilos, neumococos, coliformes, sarcinas, *Candida albicans* (Negroni, 2009), los microorganismos acidogénicos comienzan la colonización en el decimonoveno mes de vida y se prolonga hasta los treinta y un meses llamado ventana de la infección comenzando la inoculación por *S. mutans* de su madre (Negroni, 2009), al completarse con la dentición primaria y más tarde con la dentición permanente conforman la comunidad clímax de la microbiota, siguiendo un desarrollo ecológico llamado sucesión ecológica. Se reconocen 2 sucesiones, la una es denominada sucesión autogénica que son factores microbianos que afectarán la calidad y cantidad de la comunidad clímax dependiendo de los factores que influyan en la distribución de la microbiota de la cavidad bucal; y la otra sucesión es alogénica, que está influenciada por factores no microbianos como la aparición de las piezas dentarias (Negroni, 2009) como la de los primeros molares temporales ya que es una transmisión vertical de madre a hijo pero una vez que se vuelven patógenos causan enfermedades afectando no solo a la cavidad bucal sino inclusive a la garganta, esófago, tráquea, laringe, faringe etc. (Fontana, 2009), acompañado de inflamación de los tejidos duros y blandos que desencadenan en problemas de la salud bucal (Ojeda, 2013) como: caries dental, pulpitis reversibles e irreversibles y afecciones periapicales (Roberts, 2010).

2.3 Biopelícula supragingival y subgingival

Según su ubicación y en relación con el margen gingival, la microbiota que la colonizan es distinta. La biopelícula supragingival se encuentra en la superficie del diente sobre el margen gingival y en dirección coronal, y la placa subgingival es la que está sobre la superficie del diente y sobre el epitelio dentro del surco y en dirección apical al margen gingival, el líquido que circunda el aérea supragingival es la saliva y en la subgingival es el exudado

gingival o el líquido crevicular. La biopelícula tiene una microbiota estable con el tiempo (Negróni, 2009).

2.4 Composición bacteriana de la comunidad clímax de la placa dental de diversos sitios

Placa de la fisura.- la microflora es de grampositivos y dominada por los streptococci productoras de polisacáridos extracelulares y en bajo número especies como *Veillonella*, *Propionibacterium*, *Neisseria spp*, *Haemophilus parainfluenzae*. La saliva tiene una mayor influencia en las propiedades biológicas de la fisura y la dieta, también se han encontrado *Lactobacilli* y streptococci mutans en las profundidades más bajas de una fisura (Marsh, 2009).

Placa proximal.- los *Actinomyces spp* son encontrados en un alto porcentaje en relación con la microflora del diente, acompañados de *S. mutans* y *S. sobrinus* alrededor del área de contacto siendo el sitio más propenso de tener caries, también el *A. naeslundii* y *A. odontolyticus* mientras que la *Neisseria*, *S. sanguinis* y *S. mitis* se encontraron más lejos del área de contacto (Marsh, 2009).

Placa gingival del surco.- existe un diverso número de bacterias anaerobias que son gramnegativas parecidas al *Eubacterium*. La ecología del surco es influenciado por el líquido crevicular gingival, y algunos microorganismos que son asacarolíticos y proteolíticos segregan su energía de la hidrólisis de las proteínas, péptidos del huésped y del catabolismo de los aminoácidos, aumentando su diversidad si existe la enfermedad periodontal. En un surco sano están el grupo mitis, el grupo anginosus streptococci, *Actinomyces spp*, *Rothia dentocariosa*, *Prevotella melaninogenica*, *P. nigrescens* (Marsh, 2009).

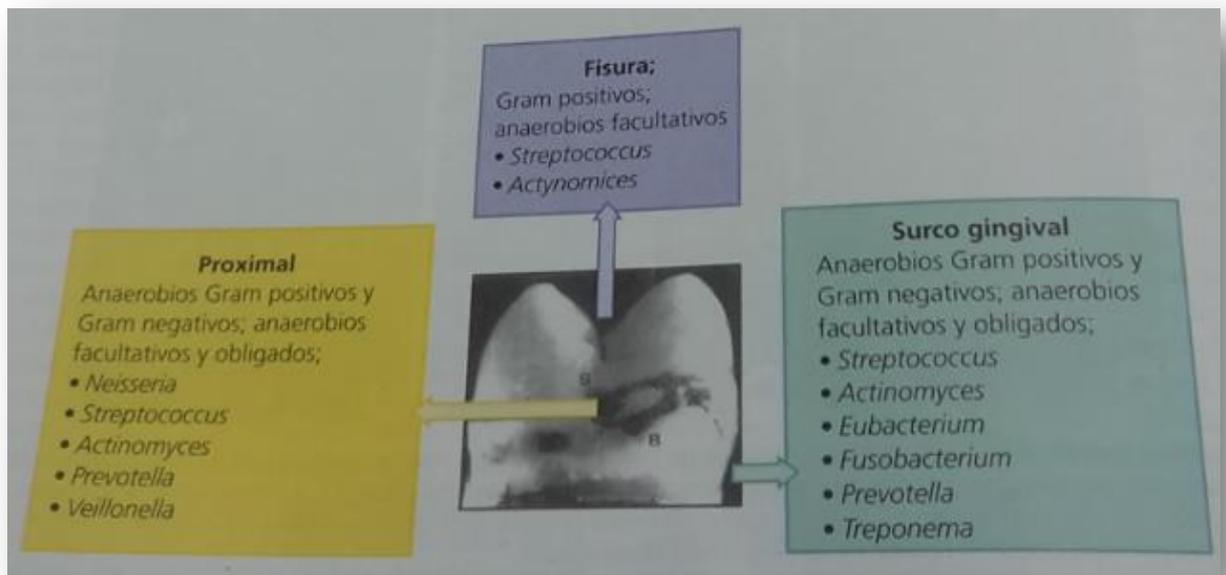


Figura 3 Grupos predominantes de bacterias encontradas en distintos lugares de la superficie dentaria.
Tomada de: (Marsh, 2011)

2.5 Microflora bacteriana en pacientes sanos

Cuando una superficie dentaria sana está expuesta a las bacterias presentes en la biopelícula, éstas se unen a la superficie del diente y se extienden hacia el surco gingival. La microflora está compuesta principalmente por grampositivos (85%), en especial cocos y 75% de anaerobios facultativos; en estudios microbiológicos han demostrado un predominio de *S. sanguinis* y *Actinomyces*. Los bacilos gramnegativos y las espiroquetas están presentes en bajo número (Negroni, 2009).

MICROORGANISMO	SUPERFICIES LISAS	SUPRAGINGIVAL	RADICULAR	SUBGINGIVAL
Estreptococos orales	+++	++	+++	+++
Actinomyces spp.	+++	+++	+++	+++
Veillonella spp	++	++	+	+
BGNAne	+	+	+/-	+
BGNAnf	+	+	++	-/+
Otros BGPAnf	+	-/+	-/+	+
Treponemas orales	+ / -	-	-	-/+

Figura 4 Distribución relativa de bacterias en las diferentes placas (en una boca sana).

Tomada de: (Scielo, s.f.)

2.6 Microflora bacteriana relacionada con la Enfermedad Periodontal

Son varios tipos de gramnegativos y anaerobios pero existen diferentes bacterias que están asociadas a la enfermedad periodontal que pueden afectar al diente, pulpa y conducto radicular pudiendo ocasionar un absceso hasta una bacteremia como:

A. Actinomycetemcomitans.- es un cocobacilo gramnegativo, que requiere de CO₂, no produce esporas, forma colonias circulares de 0,5-1mm, transparente, bordes irregulares, asociado a factores de virulencia tales como leucotoxinas, bacteriocinas, factor inhibidor de la quimiotaxis, inmunosupresor, citotóxicos, involucrados en la inflamación de los tejidos y reabsorción ósea (Marsh, 2009).

Porphyromonas gingivalis.- es un cocobacilo gramnegativo, anaerobio estricto, no móvil, gran relación con la progresión de la enfermedad periodontal y pérdida de hueso, tiene capacidad de invasión, multiplicación y de adherirse a diversos tejidos y células del hospedador favoreciendo la microbiota subgingival (Marsh, 2009).

Las espiroquetas no son tan comunes en las primeras etapas de colonización microbiana pero con el tiempo aumenta su prevalencia. El género

correspondiente es la *Treponema* como: *T. denticola*, *T. pectinovorum*, *T. socranskii*, *T. vicentii*, *T. malthophilum*, *T. médium*, *T. anylovorum*, *T. lecithinolyticum* y *T. parvum* relacionadas con el enfermedad periodontal (Marsh, 2009).

2.7 Microflora bacteriana relacionada con caries

2.7.1 Lactobacillus

Son bacilos grampositivos, anaerobios facultativos, acidógenos y acidúricos con un pH de 5, algunas cepas sintetizan polisacáridos intra y extracelulares a partir de los azúcares, pero necesitan de algunos mecanismos como la unión física en superficies retentivas para formación de placa bacteriana que implica la progresión de la lesión de la caries y se pueden clasificar en grupos

Grupo I.- *L.delbrueckii* y *L.salivarius*

Grupo II.- *L.casei*, y *L.plantarum*

Grupo III.- *L.fermentum* y *L.oris* (Liebana, 2007)

2.7.2 Streptococcus mutans

Es una bacteria anaerobia facultativa, Gram positiva, se agrupan en cadenas. Fue descubierto por Fitzgerald y Keys en 1960 (Negroni, 2009), capaces de fermentar los hidratos de carbono derivando los ácidos y la síntesis de polisacáridos extra e intracelulares, por tal motivo es acidogénico. Se encuentra en la placa bacteriana, ya que es considerado el principal causante de la caries dental y reduce el nivel del pH bucal hasta un 5.4, favoreciendo a la desmineralización del esmalte; también es acidúria permitiendo la capacidad glicolíticas a nivel del pH más bajo 4.4 (Negroni, 2009).

2.7.3 Streptococcus sanguinis

Colonizadores tempranos del biofilm oral constituyendo el 15% en la saliva desde el brote de las piezas temporales en los niños, produce peróxido de hidrógeno para mayor adherencia del biofilm en la superficie dental (Giacaman, 2013).

3. CAPITULO III: INSTRUMENTOS MÁS USADOS PARA LA ELIMINACIÓN DEL BIOFILM INTERPROXIMAL

3.1 Cepillos dentales

3.1.1 Cepillos dentales convencionales

Muchos años atrás el hombre comenzó a utilizar variedad de medidas de higiene oral, una de ellas eran los palos de mascar que fue el antecesor de los cepillos de dientes, estaban en uso desde 3500 antes de Cristo en Babilonia y en Egipto. El primer cepillo dental se remonta en el año 1600 en China y su primera patente en 1859 con características similares a las de los cepillos actuales y fue hecho de las cerdas de la cola del caballo y de la manija del hueso del buey.



Figura 5 Cepillo convencional antiguo
Tomada de: (Saludaliadental.com)

En el siglo XX se produjeron los cepillos dentales sintéticos, donde las cerdas de los animales naturales fueron sustituidas por las fibras sintéticas y las manijas fueron hechas por materiales termoplásticos (Goryawala, 2016).

En la actualidad el cepillo dental se compone de: el mango y cabezal alineados de forma rectilínea, el cabezal debería medir una pulgada aproximadamente con cerdas de dureza mediana distribuidas en penachos con espacios y el mango de material rígido (Sociedad española de periodoncia y oseointegración, 2009).

Existen diferentes métodos de cepillado para la eliminación de bacterias de la biopelícula, para ello se requiere un contacto directo de las cerdas del cepillo con la superficie dentaria, aplicando ciertas fuerzas para formar movimientos giratorios hidrodinámicos de la cabeza del cepillo dental consiguiendo eliminar completamente el biofilm (Martinus, 2010).

El cepillo dental es utilizado comúnmente para la higiene bucal, pero solo logra eliminar alrededor del 50% de la placa bacteriana en las caras vestibulares, linguales o palatinas sin llegar al área interproximal, por ello es necesario el uso de adyuvantes interdentes (Arora, 2014).

Según estudios realizados por Arora comparó la combinación en tres grupos diferentes: grupo A.- cepillo convencional + hilo dental, grupo B.- cepillo convencional + clorhexidina, grupo C cepillo convencional; dando como resultado que el grupo A y B redujo significativamente la placa gingival e interproximal en un 0.001% en cambio el grupo C si redujo la placa gingival pero sin mayor porcentaje en el área interproximal, siendo necesario la limpieza interproximal (Arora, 2014).

3.1.2 Cepillos monopenachos (cónicos o planos)

Cepillos para limpiar la superficie mesial y distal de dientes adyacentes a espacios edéntulos y furcaciones, utilizados en prótesis sobre implantes y ortodoncia (Magnuson, 2013).



Figura 6 Cepillos monopenachos
Tomada de: (Plastident.com)

3.1.3 Cepillos interproximales

En años atrás, los cepillos interdentes existían con grandes diámetros, solo eran disponibles para personas con troneras gingivales abiertas, pero con el avance de la tecnología, los cepillos interdentes están disponibles en diferentes diámetros y formas estándar para los diferentes tamaños de troneras gingivales que presenten los pacientes (Balboa, 2011).

Los cepillos interproximales están formados por fibras de nylon suaves, enroscados en un alambre de acero inoxidable en los 360 grados del cepillo, el cual se inserta en un mango de metal o plástico.

Según estudio de Magnuson los cepillos interdentes con cabeza pequeña de cerdas extra suaves con un mango angulado, ayuda a erradicar el biofilm interproximal y evitar problemas mucogingivales especialmente en pacientes que poseen implantes o tienen ortodoncia (Magnuson, 2013).

Existen formas básicas de cepillos interproximales: cónicos y cilíndricos.

Según el estudio de Larsen menciona que los valores de sangrado y presencia de placa interproximal lingual, eran mayores con el uso del cepillo cónico antes que el cilíndrico, sin embargo que para la reducción de profundidad de sondaje no había diferencia estadística entre los dos. Los cepillos cónicos son menos eficaces que los cepillos cilíndricos con respecto a la eliminación de la placa interproximal lingual, por consiguiente en la terapia periodontal el cepillo cilíndrico es la mejor opción para mantener la salud gingival de los dientes (Larsen, 2016).

3.1.4 Uso de los cepillos interproximales

- I. Debe utilizarse sin pasta dental.
 - II. Debe sostenerse con los dedos índice y pulgar, pudiendo usar los otros como punto de apoyo o fulcrum sobre el mentón.
 - III. Se debe empujar el cepillo interdental entre los dientes desde vestibular hacia palatino/lingual, procurando que se mantenga perpendicular al eje mayor de los dientes.
 - IV. Evitar frotar el centro metálico contra los dientes.
 - V. Deslizar el cepillo hacia adentro y afuera del espacio en toda la extensión del cabezal del cepillo y sin rotarlo.
 - VI. Se debe ejercer una leve presión contra la encía, de manera que los filamentos penetren por debajo del margen gingival.
 - VII. En caso que no cuente con un mango acodado, se puede doblar su punta activa para permitir su penetración entre los dientes posteriores.
- Enjuagar y dejar secar los cepillos interdetales luego de su uso (Lindhe, 2009).

3.1.5 Marcas de cepillos interproximales en el Ecuador

Curaprox CPS 457



Figura 7 Cepillos Curaprox CPS 457 y Curaprox 1009 single
Tomada de: (Dentalsupply.biz)

Interdental GUM 0.08mm Interdental GUM 1.1mm Interdental GUM 1.6mm



Figura 8 Cepillos interdentes GUM
Tomada de: (Fybeca.com)

Oral B cepillos interdentes cilíndricos y cónicos



Figura 9 Cepillos interdentes cilíndricos y cónicos de Oral B
Tomada de: (Fybeca.com)

Colgate



Figura 10 Cepillos interdentarios de Colgate
Tomada de: (Fybeca.com)

Cepillos Interproximales de Curaprox



Figura 11 Cepillos interproximales de Curaprox
Tomada de: (Fybeca.com)

3.2 Hilo dental

En 1815 en Nueva Orleans, el Doctor Levi Spear Parmly invento el hilo dental, pero sin embargo el hilo dental aún no estaba comercializado hasta 1882. En 1889 muchas compañías del área de salud empezaron a distribuir para el uso comercial.

El uso del hilo dental fue casi nulo hasta la Segunda Guerra Mundial, en ese momento el Doctor Charless C.Bass creo el hilo de nylon, este hilo consiguió sustituir al de seda ya que tenía mayor resistencia a la abrasión y a su elasticidad (Bellis, 2014).

El hilo dental es un instrumento importante, recomendable su uso para niños, adultos y tercera edad para mantener una buena salud bucal (Checchi, 2009),

Existen diferentes tipos de hilos dentales como:

3.2.1 Hilo dental de nylon (o multifilamento)

Este tipo de hilo puede tener o no cera compuesto por muchas hebras de nylon, a veces se puede desgarrar o deshilachar especialmente en puntos de contacto muy estrechos (Van der Weijden, 2008).

3.2.2 Hilo dental PTTE (monofilamento de politetrafluoretileno)

Su estructura de un solo filamento, permite deslizarse por la zona interproximal sin desgarrarse o deshilacharse, permitiendo la eliminación correcta del biofilm (Van der Weijden, 2008).

3.2.3 Seda súper-floss

Es una seda modificada con fibras de nylon, indicado para pacientes que presentan puentes fijos o aparatos de ortodoncia presentando una guía rígida y lana seda para facilitar su uso (Elsevier, 2011).

3.2.4 Hilos expandibles

Seda formada por doce fibras texturizadas, que al pasar entre los dientes y al ponerse en contacto con la saliva se expande adquiriendo una textura algodonosa, por lo que se incrementa un poco más el área de contacto hilo-diente e incrementándose la eliminación de la placa bacteriana interproximal, (Elsevier, 2011).

3.2.5 Hilo dental con cera

Son más fáciles de deslizarse entre espacios interproximales estrechos sin deshilachar (Quintero, 2013).

3.2.6 Hilo dental sin cera

Ideal para la zona interproximal propenso a deshilacharse fácilmente (Quintero, 2013).

Según varios estudios realizados por Johnson Trevor, no hay diferencia en eficacia de la eliminación del biofilm interproximal entre hilo dental con cera y

sin cera (Johnson, 2015, pp 3); en otro estudio realizado por Muniz, que al comparar el hilo dental con cera con el mismo hilo dental pero impregnado con gluconato de clorhexidina al 5% da como resultado una diferencia del 0,001% siendo mejor que el hilo dental con cera convencional para una mejor eliminación del biofilm interproximal (Muniz, 2014).

Según estudios realizados de Mariana Luz, comparó el uso de un cepillo interdental e hilo dental para controlar el biofilm interproximal de dientes e implantes en un grupo de personas. En el primer mes utilizaron la técnica de cepillado de Bass asociado solamente con el hilo dental, al segundo mes los pacientes utilizaron el cepillado convencional con el uso de los cepillos interdetales, el análisis de ambas comparaciones fueron que un 39.6% del índice de placa fue con los cepillos interdetales, en cambio el índice de placa fue de 58.3% cuando se utilizó el hilo dental, por tal motivo para una mayor eliminación de biofilm interproximal y de mayor eficaz es la utilización de cepillos interdetales que el uso de hilo dental alrededor de dientes e implantes (Luz, 2016).

3.3 Enhebrador dental

El enhebrador es un transportador de la seda o hilo dental, que se usa en los espacios interproximales y en zonas difíciles de ingresar de las piezas dentales, recomendado en pacientes portadores de ortodoncia, implantes y prótesis. Gracias a su punta semirrígida acompañado de un hilo nylon permite su uso seguro y cómodo para una correcta eliminación del biofilm dental en estos pacientes (Vitis, 2017).



Figura 12 Enhebrador
Tomada de: (Spanish, s.f.)

3.4 Horquetas

Es un aplicador de seda dental plástico desechable de fácil uso, constituido por un mango que sobresale un plano de mordida unido a una horquilla de plástico, que lleva un segmento de hilo dental efectivo para la eliminación del biofilm interproximal. Para su aplicación se muerde el plano de mordida para introducir la seda, deslizándose en ambas caras interproximales, una vez terminado la limpieza se realiza movimientos de adelante hacia atrás para extraerlo. Sirve para personas con poca habilidad motriz (artrosis, alguna discapacidad) o tienen dificultad del manejo del hilo dental (Campo, 2015).



Figura 13 Horquetas
Tomada de: (Sbzdigital.com)

3.5 Técnicas del uso del hilo dental

3.5.1 Técnica del carrete

La técnica más utilizada es llamada método del carrete en la que se enrolla 45 cm del hilo en el dedo medio de la mano y el resto alrededor del dedo medio de la otra mano. Se sostiene el hilo entre el pulgar y el índice dejando 2,5 cm entre los dedos, introduciendo suavemente en sentido vestibulo- lingual y linguo-vestibular en el espacio interproximal, eliminando la placa por debajo del borde de la encía y de la superficie interproximal. A medida que el hilo se contamina se pasa a una parte limpia enrollando en un dedo y se desenrolla en el otro (García, 2010).

3.5.2 Técnica del asa o método del lazo

Se toma 25 – 30 cm de hilo atando los extremos para formar un círculo, este aro de seda se toma con cuatro dedos en la mano pasando por los espacios interproximales con la rotación del aro para no contaminar el resto del espacio interproximal.

Esta es ideal para personas con disminución de agilidad muscular, problemas artríticos y muchas veces hasta limpiar un tercer molar en una difícil posición (García, 2010).

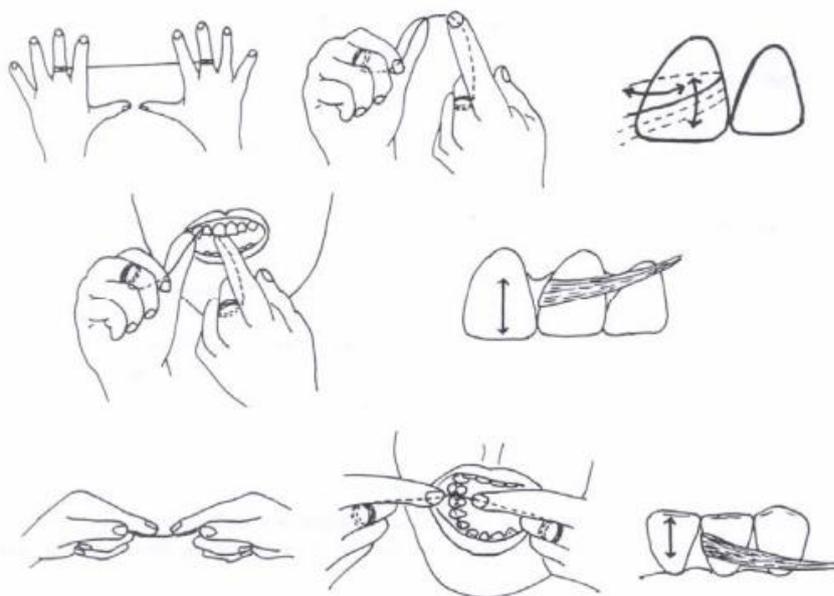


Figura 14 Técnicas del uso del hilo dental (carrete)
Tomada de: (Apdent, s.f.)

4. CAPITULO IV: PACIENTES ESPECIALES

4.1 Niños

Los padres, son los encargados de limpiar los dientes desde las piezas temporales hasta que ellos puedan alcanzar la motricidad muscular para que lo realicen por sí mismos; a partir de los 8 años el niño puede realizar la higiene bucodental con la supervisión de un adulto, en este caso es importante que el niño utilice la seda dental con la técnica del aro para su mayor eficacia de higiene (García, 2010).

4.2 Pacientes portadores de prótesis

4.2.1 Prótesis parcial removible

El paciente debe retirarse la prótesis después de cada comida, limpiando la mucosa y dientes naturales con la utilización de la seda dental con cera, de igual manera la prótesis con un cepillo dental suave, en caso fuera de metal se puede limpiar con pequeños cepillos especiales (Masdevall, 2009).

4.2.2 Prótesis fija

La limpieza del pónico a nivel de la encía, se realiza utilizando cepillos interproximales, seda dental super floss y con la ayuda de un enhebrador. Se utiliza 45 cm de hilo por el enhebrador empujando el extremo recto entre el puente y cada uno de los pilares, se limpia la zona de la encía y el puente y también de los pilares (Masdevall, 2009).

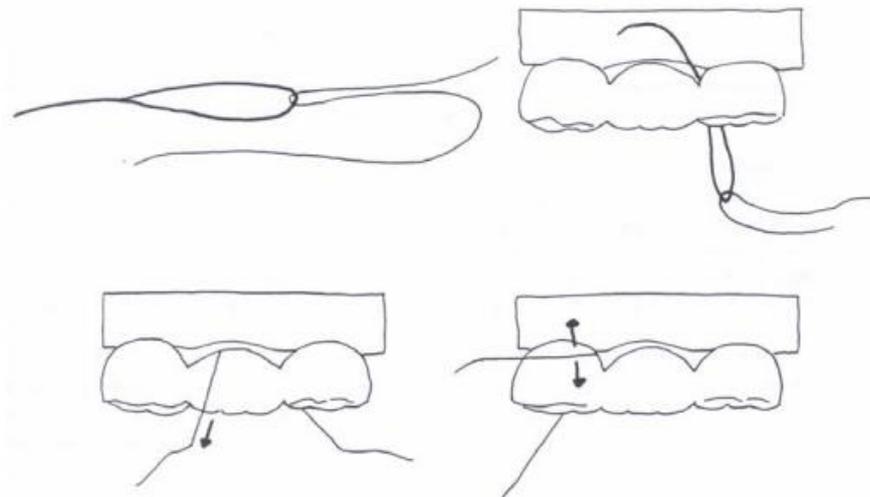


Figura 15 Utilización del hilo dental con un enhebrador para la limpieza de una prótesis fija
Tomada de: (Sciolo, s.f.)

El hilo super floss, es recomendado especialmente para pacientes que usa puentes fijos o de ortodoncia y se caracteriza por tener tres partes esenciales que son:

- Una parte rígida.- sirve para introducir bajo el puente y brackets dentales.
- Parte esponjoso.- permite la eliminación del biofilm.
- Parte de seda sin cera.- para poder utilizar en el resto de los dientes (Balboa, 2011).

4.3 Pacientes ortodónticos

El control del biofilm es importante para estos pacientes, mediante el cual es necesario la utilización de cepillo sulcular para remover la placa gingival con movimientos horizontales, cortos y repetitivos, en los espacios interproximales es necesario los enhebrados y el hilo ultra floss (Archango, 2011).

4.4 Pacientes con implantes

La acumulación del biofilm resulta el desarrollo de la enfermedad periodontal, afectando a los implantes dentales, causando una periimplantitis, por lo tanto es necesario la utilización de ciertos materiales para eliminar el biofilm, si son implantes dentales endóseos se recomienda usar cepillos de cabeza de tamaño mediano y extra suave, acompañado de una técnica de cepillado de Bass modificación para lograr altos niveles de higiene (Luz, 2016).

También es necesario la utilización de seda dental con cera, cepillos monopenachos e interproximales y la combinación de irrigadores bucales para evitar la falta de oseointegración de los implantes dentales (Archango, 2011).

La limpieza de los implantes se logra utilizando un cepillo de dientes con cerdas extra finas cónicas y suaves, también un cepillo cónico para acceder a la superficie inferior interdental con la técnica de Bass. El cepillo automatizado Sonicare elaborado por la Universidad de Washington y Optiva Corporation han demostrado que no causa daño a los tejidos duros o blandos ni inflamación de los tejidos periodontales adyacentes; estos cepillos son mejores que los cepillos manuales en la eliminación de la placa interproximal, debido a la combinación de su forma de cerdas festoneadas recomendado para pacientes con motricidad limitada. En áreas de difícil acceso se recomienda cepillos de dientes con diámetros más pequeños como cepillos de tope final o cepillos rotativos cónicos son una buena elección (Gulati, 2014).

Existen diferentes tipos de hilos para el mantenimiento de los implantes como:

El hilo de seda plástico es un material elastomérico que se dobla y flexiona para eliminar la placa o para aplicar agentes quimioterapéuticos, el cordón trenzado de hilo dental es más rígido que el convencional y adecuado para áreas abiertas y en lugares donde se enrosca el hilo. El hilo más recomendado

para un solo implante dental con adaptación íntima de tejidos es el super floss o de hilos expandibles (Gulati, 2014).

También existen los limpiadores interproximales, que son útiles para personas con problemas de motricidad como: Sulcabrush o los limpiadores de Go-Betweens, son útiles en espacios estrechos interproximales pero sin embargo se debe tener cuidado cuando tienen una punta expuesta de alambre de metal ya que puede rayar fácilmente a la superficie de titanio del pilar, por lo tanto un cepillo interproximal con un alambre recubierto de plástico se recomienda (Gulati, 2014).





Figura 16 Cepillos Sulcabrush y Go-Betweens
Tomada de: (Dentakit.com)

Existen las puntas de espuma de igual forma actúan como cepillo interproximal (Gulati, 2014).



Figura 17 Puntas de espuma
Tomada de: (Garrison, s.f).

5. CAPITULO V: IRRIGADORES BUCALES

Los irrigadores bucales como el waterpick, se utilizan para desprender el biofilm interproximal en el tratamiento odontológico; su base principal para realizar este tratamiento es el contacto de su punta con la superficie a limpiar por medio de la producción de burbujas de agua mediante las fuerzas ejercidas llamadas Bjerknes (Vyas, 2016).

El irrigador bucal utilizado de manera individual, no elimina totalmente la placa interproximal, pero si se le utiliza conjuntamente con un cepillo convencional tiene una mayor eficacia en la remoción de la placa interproximal, siendo ideal para personas que no tienen habilidad con el manejo del hilo dental (Jacquelyn, 2012).

Luego de varios estudios realizados por Jacquelyn, comparó que la combinación del cepillado manual con el irrigador bucal es mejor que el uso del cepillado manual con el hilo dental siempre y cuando el irrigador bucal tenga una presión de chorro de agua de 50-90 Psi (libras de presión por pulgada cuadrada), a esta presión los tejidos periodontales se mantiene sanos sin ninguna alteración; además de eliminar la placa reduce el sangrado y las bolsas periodontales (Jacquelyn, 2012).

6. CAPITULO VI: OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Determinar los diferentes instrumentos manuales que son eficaces para la eliminación del biofilm interproximal mediante la revisión bibliográfica.

6.2 Objetivos específicos

1. Exponer las características de los instrumentos manuales para eliminar el biofilm interproximal.
2. Especificar las indicaciones de los instrumentos manuales para la eliminación del biofilm interproximal en cada caso clínico.

7. CAPITULO VII: MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Tipo de Estudio

La presente investigación es una Revisión de la literatura.

Este tipo de investigación es selectiva que permite la recopilación y extracción de información principal de fuentes bibliográficas convincentes, como artículos científicos (Pubmed, Ebsco, Scielo); incluyendo revisiones de revistas científicas, monografías excluyendo información inferiores del año 2007, para ampliar los conocimientos acerca de los instrumentos manuales para la eliminación del biofilm interproximal.

7.2 Universo de la muestra

7.2.1 Criterios de inclusión

- Revisiones bibliográficas relacionadas al biofilm interproximal
- Artículos científicos correspondientes a los diferentes instrumentos manuales de eliminación del biofilm interproximal
- Selección de información a partir del año 2007
- Predominación del idioma inglés en los artículos revisados.

7.2.2 Criterios de exclusión

- Revisión bibliográfica excluyendo información inferior al año 2007
- Recopilación de datos acerca de los instrumentos manuales para la eliminación del biofilm interproximal descartando instrumentos eléctricos.

7.3 Descripción del método

Se realizara la recolección de datos por medio de buscadores como Pubmed, Ebsco, Scielo, ect., según el año correspondiente y vinculado con el tema a investigar.

8. CAPITULO VIII: DISCUSIÓN

El espacio interproximal es el área que existe entre un diente y otro, cuya parte inferior ocupa la encía que es un tejido gingival. Al momento del cepillado dental es difícil acceder a esta área, lo que favorece el depósito del biofilm interproximal y la formación del sarro como consecuencia el desarrollo de caries, gingivitis hasta la enfermedad periodontal. Por lo cual, una correcta higiene interproximal evitará problemas de la salud dental (Sedano, 2007). Se realizó la presente revisión de la literatura que permitirá especificar cuál de los instrumentos manuales con sus indicaciones es el mejor y el más conveniente para aplicar en los diferentes casos clínicos que se presenten.

Por esta razón a más del uso del hilo dental ampliaremos el conocimiento de la existencia de más instrumentos manuales para la higiene del área interproximal.

En su publicación Arora (2014) menciona que, únicamente el cincuenta por ciento de la placa bacteriana es eliminado de todas las caras libre del diente solo con el uso del cepillo dental, por ello recomienda el uso de instrumentos interdetales como cepillo dental con enjuagues de clorhexidina o a su vez cepillo dental con seda dental. Mientras Magnuson (2013) dijo que además del cepillo convencional existen otra clase de cepillos como los monopenachos que sirven para toda clase de pacientes en especial los que tienen ortodoncia o prótesis sobre implantes, ya que este cepillo elimina la placa bacteriana de las superficies mesiales y distales hasta las furcaciones, de acuerdo con estos estudios Larsen (2016) aumentó la utilización de cepillos interproximales con formas cónicas y cilíndricos para una mayor limpieza.

Según Johnson Trevor (2015) dijo que es importante el uso del hilo dental ya sea con cera o sin cera que tienen la misma capacidad de arrastre del biofilm interproximal pero sin embargo Muniz (2014) mencionó que para obtener una mejor higiene es importante que el hilo dental con cera sea impregnado de

gluconato de clorhexidina al cinco por ciento para tener un excelente resultado en la eliminación del biofilm interproximal.

Por lo contrario según Mariana Luz (2016) señaló en su estudio, que el treinta y seis por ciento resultante del índice de placa fue eliminado con los cepillos interdetales a comparación cuando se utilizó el hilo dental que fue solamente de un cincuenta y ocho punto tres por ciento de eliminación de placa interproximal.

En otro estudio según Vitis (2017) señaló que, existen muchos pacientes con dificultades motrices y otros que poseen prótesis o implantes por consiguiente se les hace difícil el manejo del hilo dental, siendo necesario la utilización de un transportador de la seda o hilo dental que es llamado enhebrador para facilitar su uso; de igual manera Campo (2015) compartió el mismo criterio pero en su estudio indicó que es aún mejor la utilización de horquetas que son dispositivos plásticos desechables para la comodidad del paciente especialmente con problemas de artrosis u otra discapacidad.

9. CAPITULO IX: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

Para mantener una buena higiene bucal es preciso el uso diario del cepillo dental, pero para reducir la cantidad de placa interproximal es necesario complementarlo con otros elementos.

Los cepillos interdetales son un gran complemento para eliminar el biofilm interproximal, hasta preserva la papila interdental sin invadir el espacio biológico de las estructuras dentales.

En el Ecuador se encuentra disponibles muchas marcas de dispositivos interdetales para el uso de todos los casos clínicos de las personas.

No existe ninguna diferencia entre el hilo dental con cera o sin cera ambos tienen la misma capacidad de eliminación del biofilm interproximal.

Al no eliminar correctamente el biofilm de la zona interproximal sin el uso adecuado del cepillo dental y sus complementos interdetales, a largo plazo puede causar problemas gingivales y periodontales ocasionando un desequilibrio en la cavidad bucal.

9.2 Recomendaciones

La utilización solo del hilo dental sin el cepillo convencional no es tan eficaz por tal motivo es un completo muy útil en la higiene diaria bucal.

Para pacientes con problemas motrices, que tengan prótesis removibles, implantes, ortodoncia inclusive los niños es necesario indicar el uso de enhebradores u horquetas para facilitar el manejo del hilo dental.

Para el mantenimiento de los implantes bucales se debe utilizar a más del hilo dental y cepillos interdentes los irrigadores bucales a una presión de chorro de agua 50-90 para preservar el sellado del implante sin causar daño a las fibras periodontales.

REFERENCIAS

- Archango, M. (2011). Mantenimiento en implantes. *Gaceta Dental*. pp 1-9.
<http://www.gacetadental.com/2011/09/mantenimiento-en-implantes-25770/>
- Arora, V.; Tangade, P.; Ravishankar, T.; Tirth, A.; Pal, S.; Tandon, V. (2014). Efficacy of Dental Floss and Chlorhexidine Mouth Rinse as an Adjunct to Toothbrushing in Removing Plaque and Gingival Inflammation – A Three Way Cross Over Trial. *Journal of Clinical & Diagnostic Research*. pp 1-4.
 DOI: 10.7860/JCDR/2014/8807.4943.
- Aspiras, M.; Stoodley, P.; Longwell, M.; Jager, M. (2010). Clinical Implications of Power Toothbrushing on Fluoride Delivery: Effects on Biofilm Plaque Metabolism and Physiology. *International Journal of Dentistry*. 9(2). pp 1-7.
 Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2010/651869/abs/>
- Balboa, J. (2011) Cepillos interproximales pp 1-17:
<http://www.juanbalboa.com/blog/cepillosinterproximales/>.
- Bellis, M. (2014). History of Dentistry and Dental Care. *ThoughtCo*. pp 1-5
<https://www.thoughtco.com/history-of-dentistry-and-dental-care-1991569>.
- Campo, N. (2015). Cuidado Dental Personalizado. *Sant Cugat*. pp 1-6
<http://www.cuidadodentalpersonalizado.com/nuria-campo-barrauoi/>.
- Caporossi, Ls.; Dutra, D.; Martins, M.; Prochnow, E.; Moreira, C.; Kantorski, Z. (2016). Combined effect of end-rounded versus tapered bristles and a dentifrice on plaque removal and gingival abrasion. *Elviers*. 3(3). pp 1-7
 doi: 10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0037
- Chałas, R.; Wójcik-Chęcińska, I.; Woźniak, J.; Grzonka, J.; Świążkowski, W.; Kurzydłowski, K. (2015). Dental plaque as a biofilm - a risk in oral cavity and methods to prevent. *Journal of Dentist*. pp 1-12. Recuperado el <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26561840>.
- Checchi, L.; Montevecchi, M.; Checchi, V.; Zappulla, F. (2009). The relationship between bleeding on probing and subgingival deposits. *An endoscopical*

- evaluation. *Open Den J.* 5(2). pp. 154–60. doi: 10.2174/1874210600903010154.
- Elsevier. (2011). Línea Recta *Elsevier*. 20(11) pp 1-7 <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-linea-directa-130233659>.
- Fontana, A.; Abernethy, S.; Som, K.; Ruggiero, S.; Doucette, R.; Marcantonio, C.; Boussios, R.; Kent, J.; Goodson, A.; Tanner, N.; Soukos. (2009). The antibacterial effect of photodynamic therapy in dental plaque-derived biofilms, *Journal Periodontal Research*. pp. 751–759 DOI: 10.1111/j.1600-0765.2008.01187.x.
- García, P.; Perez, M. (2010). Control mecánico de biopelículas, *Avances médicos dentales*. pp 16-21, <http://www.ugr.es/~pbaca/p3controlmecanicodebiopelículasorales/02e60099f41037309/prac03.pdf>.
- Giacaman, R.; Muñoz, C.; Bravo, E.; Farfán, P. (2013). Quantification of caries-associated bacteria from saliva of adults and older adults. *Revista Clínica Periodoncia Implantología y Rehabilitación*. 9(2) pp 71-74.
- Goryawala, S.; Paragkumar, C.; Udhani, S.; Naiya, V.; Pathak, S.; Ojha, R. (2016). A survey on oral hygiene methods practiced by patients attending Dentistry Department at a Tertiary Care Hospital from Central Gujarat. *J Int Soc Prev Community Dent*. 6(2). pp 115–119. doi: 10.4103/2231-0762.178750.
- Gulati, M.; Govila, V.; Anand, V.; Anand, B. (2014.) Implant Maintenance: A Clinical Update. *Hindawi Publishing Corporation International Scholarly Research Notices*. pp 1-8 doi: 10.1155/2014/908534.
- Hope, C.; Petrie, A.; Wilson, M. (2009). Efficacy of Removal of Sucrose-Supplemented Interproximal Plaque by Electric Toothbrushes in an In Vitro Model. *American Society for Microbiology*. pp 1114-1116. doi: 10.1128/AEM.71.2.1114-1116.
- Hope, CK.; Wilson, M. (2008). Comparison of the interproximal plaque removal efficacy of two powered toothbrushes using in vitro oral biofilms. *Europe PMC*. pp 1-7. Obtenido de <http://europepmc.org/abstract/med/12516675>.

- Huerta, J.; Gajardo, M.; Silva, N.; Gómez, L.; Palma, P.; Zillmann, G. (2010). Manual de Laboratorio Microbiológico Clínico en Odontología. *Sounks*. pp. 168-193.
- Jacquelyn, L.; Fried, R.; MS. (2012). Interdental Cleansing. *American Dental Hygienists' Association Access Standards in Practice*. pp 1- 5. https://www.adha.org/resources-docs/7123_Waterpik_Irrigation.pdf.
- Johnson, T.; Worthington, H.; Clarkson, J.; Poklepovic Pericic, T.; Sambunjak, D.; Imai, P. (2015). Mechanical interdental cleaning for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. pp 1-17. DOI: 10.1002/14651858.CD012018.
- Larsen, H.; Slot, D.; Van Zoelen, C.; Barendregt, D.; Van der Weijen, G. (2016). The effectiveness of conically shaped compared with cylindrically shaped interdental brushes - a randomized controlled clinical trial. *International Journal of Dental Hygiene*. pp 1-8. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/idh.12189/epdf?r3_referer=wol&tracking_action=preview_click&show_checkout=1&purchase_referrer=scholar.google.com.ec&purchase_site_license=LICENSE_DENIED.
- Liébana, J. (2007) Microbiología Oral. *MacGraw-Hill-Interamericana*. pp 1-10.
- Lindhe, J.; Karting, T.; Lang, N. (2009). Periodontología Clínica e Implantológica. *Panamericana*, pp 3-816.
- Luz, M.; Guarizo, M.; Klingbeil. Henriques, P.; Lewgoy, H. (2016). Comparison between Interdental Brush and Dental Floss for Controlling Interproximal Biofilm in Teeth and Implants. *Luz et al., Dent Health Curr Res*. 2(3). pp 1-4. DOI: 10.4172/2470-0886.1000119.
- Magnuson, B.; Harsono, M; Stark, P.; Lyle, D.; Kugel, G.; Perry, R. (2013). Comparison of the effect of two interdental cleaning devices around implants on the reduction of bleeding: a 30-day randomized clinical trial. *Compend Contin Educ Dent*. pp 2-7.
- Marsh, P.; Martin, M. (2009) Microbiología Oral. *Amolca*. pp 50-92.
- Martinus J.; Verkaik.; Henk, J.; Busscher.; Rustema, M.; Slomp, A.; Abbas, F and Van der Me, Ci. (2010). Oral biofilm models for mechanical plaque removal. *Springer*. pp. 403–409. doi: 10.1007/s00784-009-0309-x

- Masdevall, E. (2009). Inflamación gingival y Biofilm oral. *Dentaid*, pp. 1-24.
http://www.dentaid.com/uploads/resources/3_01122014100607_Dentaid_Expertise_07.pdf .
- Muniz, F.; Sena, K.; Oliveira, C.; Veríssimo, D.; Carvalho, R.; Martins, R. (2014). Efficacy of dental floss impregnated with chlorhexidine on reduction of supragingival biofilm: a randomized controlled trial. *International Journal of Dental Hygiene* pp 1 DOI: 10.1111/idh.12112.
- Negróni, S. (2009). Microbiología Estomatológica Panamericana, pp.235-250.
- Ojeda, J.; Oviedo, E.; Salas, L. (2013). Streptococcus mutans and dental caries. *Revista CES Odontología IS*. 5(3) pp. 1-13
<http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v26n1/v26n1a05.pdf>.
- Quintero, A.; Odon. ; García, C. (2013). Control de la higiene oral en los pacientes con ortodoncia. *Rev. Nac. Odontol.* pp 37-45.
[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/430-900-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/430-900-1-PB%20(2).pdf).
- Rmaile, A.; Carugo, D.; Capretto, L.; Aspiras, M.; De Jager, M.; Ward, M.; Stoodley, P. (2014). Removal of Interproximal Dental Biofilms by High-velocity Water Microdrops. *JHGF*. pp 68-73. Recuperado de http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3872856/pdf/10.1177_0022034513510945.pdf.
- Roberts, C.; Colomo, B.; Conejo, A.; Cutuli, M. (2010). BACTERIAL SOCIAL LIFE: ANYONE CAN'T BE LIVES HERE. *RCCV*. pp. 1988-2688
<https://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/viewFile/RCCV0909220235A/22424>.
- Ruijje, Mingyun.; Richard.; Gregory. (2011). Bacterial interactions in dental biofilm. *Journal virulence*. 9(2). pp. 435-444.
- Sedano, T.; Barrero, V.; Cañal, L.; Knezevic, M.; Perdomo, H.; Majem, S. (2007). Importancia del cepillado antes de acostarse en la prevención de la caries. Estudio en una población infantil. *Avances en Odontoestomatología*. pp 1-6.
<http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v23n1/original4.pdf>.

- Sociedad española de periodoncia y oseointegración. (2009). *Manual sepa de periodoncia y terapéutica de implantes, fundamentos y guía práctica*, pp 67-89.
- Van der Weijden, G.,(2008). The efficacy of dental floss in addition to a toothbrush on plaque and parameters of gingival inflammation: a systematic review. *Int J Dent Hyg.* (6) 4 pp.265-2790.
- Vitis, E.; Sammons, R.; Walmsley, A. (2017). The performance characteristics of dental scaler. *Loutgr*, 6(2) pp. 199-203. doi: 10.1016/j.medengphy.
- Vyas, N.; Pecheva, E.; Dehghani, H.; Sammons, R.; Wang, Q Leppinen,; D Walmsley, D. (2016). High Speed Imaging of Cavitation around Dental Ultrasonic Scaler Tips. *Plos.* 8(6). pp. 1-14 doi: 10.1371/journal.pone.0149804.

ANEXOS

Anexo 1

CRONOGRAMA

	Mes			
	1	2	3	4
Inscripción del tema (inicio de TIT)	X			
Planificación (revisión de texto con tutor)	X			
Recopilación de información al tema a tratar	X	X		
Redacción del Marco Teórico			X	
Redacción de la discusión			X	
Redacción del texto final			X	
Presentación del borrador al corrector				X
Entrega del empastado digital				X

Anexo 2

PRESUPUESTO

RUBROS	VALOR
Equipos	00.00
Materiales y suministros	3.25
Viajes técnicos	10.00
Borradores	5.00
Empastado digital	10.00
TOTAL	28.25

